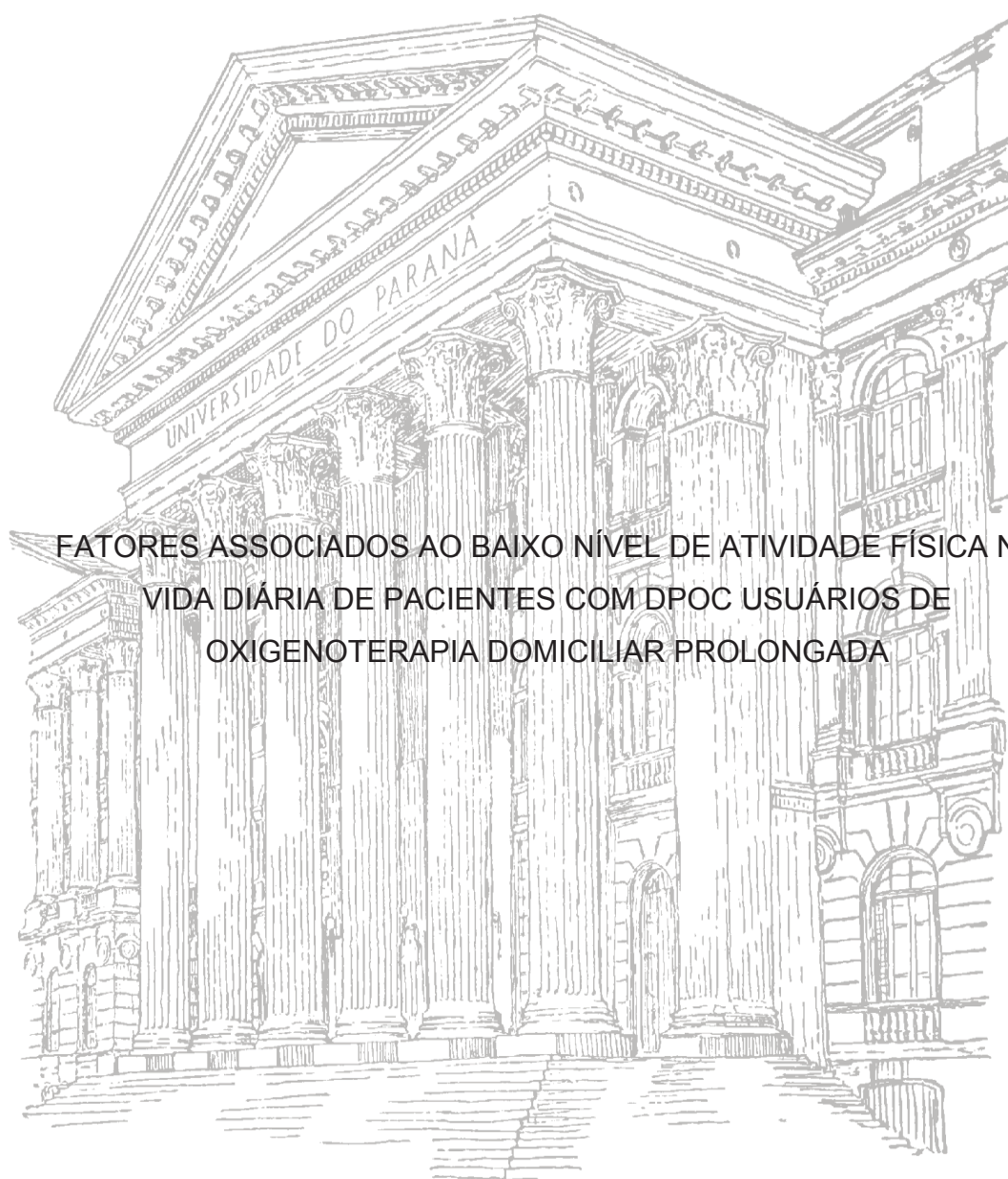


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
CAMILA MONTEIRO MAZZARIN



FATORES ASSOCIADOS AO BAIXO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NA  
VIDA DIÁRIA DE PACIENTES COM DPOC USUÁRIOS DE  
OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR PROLONGADA

CURITIBA  
2018

CAMILA MONTEIRO MAZZARIN

FATORES ASSOCIADOS AO BAIXO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA  
DIÁRIA DE PACIENTES COM DPOC USUÁRIOS DE OXIGENOTERAPIA  
DOMICILIAR PROLONGADA

Dissertação apresentada como requisito  
parcial à obtenção do grau de Mestre em  
Medicina Interna, no Curso de Pós-  
Graduação em Medicina Interna, Setor de  
Ciências da Saúde, da Universidade  
Federal do Paraná

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Silvia Regina  
Valderramas

CURITIBA

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS/UFPR  
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE; BIBLIOTECÁRIA: RAQUEL PINHEIRO COSTA  
JORDÃO CRB 9/991 COM OS DADOS FORNECIDOS PELA AUTORA

**M477**    Mazzarin, Camila Monteiro

Fatores associados ao baixo nível de atividade física na vida  
diária de pacientes com DPOC usuários de oxigenoterapia domiciliar  
prolongada / Camila Monteiro Mazzarin – Curitiba, 2018.  
95 f.    il.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sílvia Regina Valderramas  
Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em  
Medicina Interna. Setor de Ciências da Saúde. Universidade  
Federal do Paraná.

1. Oxigenoterapia. 2. Doença pulmonar obstrutiva crônica.  
3. Exercício. I. Valderramas, Sílvia Regina. II. Programa de  
Pós-Graduação em Medicina Interna. Setor de Ciências da  
Saúde. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

NLMC: WF140



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR CIÊNCIAS DA SAÚDE  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MEDICINA INTERNA E  
CIÊNCIAS DA SAÚDE

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em MEDICINA INTERNA E CIÊNCIAS DA SAÚDE da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **CAMILA MONTEIRO MAZZARIN** intitulada: **FATORES ASSOCIADOS AO BAIXO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA DE PACIENTES COM DPOC USUÁRIOS DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR PROLONGADA**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa. A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 08 de Junho de 2018.

  
SÍLVIA REGINA VALDERRAMAS  
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

  
ARLETE ANA MOTTER  
Avaliador Externo (UFPR)

  
FERNANDO AUGUSTO LAVEZZO DIAS  
Avaliador Externo (UFPR)

Dedico este trabalho à todos os pacientes e seus familiares,  
que participaram voluntariamente deste estudo.

## AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos,

À minha orientadora, Professora Dra<sup>a</sup> **Silvia Regina Valderramas**, que com toda a sua docura me guiou nessa prazeroza e árdua tarefa; agradeço por todos os ensinamentos compartilhados e pelo exemplo a ser seguido.

À doutoranda **Demétria Kovelis**, mais que uma parceira na pesquisa, uma amiga que me fez crescer, exemplo de pessoa e profissional.

À **Samia Kahlil Biazim, Joyce Manfron, Caroline Reis e Jordana Bagnhuk** por me auxiliarem nas coletas, enfrentando os desafios do dia-a-dia. Nós conseguimos!

Ao Professor Dr<sup>o</sup> **Fábio Pitta**, espelho profissional que me inspira desde a minha formação como fisioterapeuta, agradeço pelo exemplo dado durante todos estes anos, e pelo empréstimo dos pedômetros.

Aos **pacientes e familiares** por me permitirem entrar em suas casas, me acolhendo de braços abertos; agradeço pela paciência, e pelo crescimento pessoal proporcionado por todas as histórias de superação compartilhadas.

Ao amigo **Diego Rodrigues**, por compartilhar das felicidades e angústias dessa jornada e por revisar todo o texto quando eu já não conseguia mais.

Aos meus pais **José Luiz e Janeide**, e toda a minha família, por compartilharem dos meus sonhos e fazê-los possíveis.

Ao meu esposo **João**, meu melhor amigo e grande incentivador, que foi o meu suporte durante toda essa jornada.

*“É na inconclusão do ser, que se sabe como tal, que se funda a educação como processo permanente. Mulheres e homens se tornaram educáveis na medida em que se reconheceram inacabados...Este é um saber fundante da nossa prática educativa, da formação docente, o da nossa inconclusão assumida.”*

- Paulo Freire

## RESUMO

Apesar de primariamente pulmonar, a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) acarreta consequências sistêmicas, dentre elas a redução da atividade física na vida diária (AFVD). Poucos estudos investigaram o nível de AFVD e suas associações, em indivíduos com DPOC usuários de oxigenoterapia domiciliar prolongada (ODP). Os objetivos deste estudo foram verificar a existência de associação entre baixo nível de AFVD com função pulmonar, sensação de fadiga e dispneia, estado funcional, capacidade de exercício e o tempo de uso diário de ODP, em indivíduos com DPOC usuários de ODP, bem como investigar quais destas variáveis poderiam influenciar a inatividade nesses indivíduos. Foram incluídos 39 indivíduos com DPOC usuários de ODP ( $69 \pm 8$  anos,  $VEF_1$ :  $32 \pm 14\%$  do valor previsto). Eles foram avaliados quanto à AFVD (número de passos/dia), fadiga (Fatigue Severity Scale – FSS), dispneia (Medical Research Council scale - MRC), estado funcional (London Chest Activity of Daily Living - LCADL e Timed Up and Go - TUG) e a capacidade de exercício (teste do degrau de seis minutos – TD6 e teste de sentar e levantar de 1 minuto - STST), e o tempo de uso diário de ODP (horas). Houve importante limitação da AFVD nestes indivíduos ( $1444 \pm 1203$  passos/dia), que se associou com o tempo de uso diário de ODP ( $r = -0,50$ ,  $p = 0,01$ ), fadiga ( $r = -0,36$ ,  $p = 0,03$ ), estado funcional ( $r = -0,41$ ,  $p = 0,01$ ), TD6 ( $r = 0,48$ ,  $p < 0,01$ ) e STST ( $r = 0,53$ ,  $p < 0,01$ ). Na regressão linear múltipla o tempo diário de ODP e o resultado do STST explicaram 39% da variabilidade da AFVD. Embora a fadiga e o estado funcional estejam associados à inatividade física de indivíduos com DPOC usuários de ODP, somente o tempo de uso diário de ODP e a capacidade de exercício foram preditores do baixo nível de AFVD.

**Palavras-chave:** Oxigenoterapia; Exercício; Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.



## ABSTRACT

Although chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is primarily a pulmonary disease, it has systemic consequences, which lead to reduced physical activity in daily life (PADL). Few studies have investigated PADL and its associations in individuals with COPD on long-term oxygen therapy (LTOT). To determine whether there is an association between PADL and pulmonary function, fatigue, dyspnea, functional status and exercise capacity in individuals with COPD on LTOT and to investigate which of these variables could influence inactivity in these individuals. The population sample included 39 individuals with COPD who were on LTOT ( $69 \pm 8$  years,  $FEV_1$ :  $32 \pm 14\%$  predicted). They were assessed in terms of PADL (number of steps/day), fatigue (Fatigue Severity Scale – FSS), dyspnea (Medical Research Council – MRC scale), functional status (London Chest ADL scale – LCADL and Timed Up and Go – TUG) and functional exercise capacity (Six-Minute Step test – 6MST and Sit-to-Stand test – STST). PADL was significantly limited in these individuals ( $1444 \pm 1203$  steps/day) and was associated with daily duration of LTOT ( $r = -0.50$ ,  $p = 0.01$ ), fatigue ( $r = -0.36$ ,  $p = 0.03$ ), LCADL ( $r = -0.41$ ,  $p = 0.01$ ), 6MST ( $r = 0.48$ ,  $p < 0.01$ ) and STST ( $r = 0.53$ ,  $p < 0.01$ ). Multiple linear regression revealed that daily duration of LTOT and the result of the STST explained 39% of the variability of PADL. Although fatigue and functional status were associated with physical inactivity in individuals with COPD on LTOT, daily duration of LTOT and exercise capacity were the best predictors of reduced PADL.

**Keywords:** Oxygen Inhalation Therapy; Exercise; Chronic Obstructive Pulmonary Disease

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Prevalência da DPOC conforme estágios GOLD nos cinco centros do estudo PLATINO. ....   | 20 |
| <b>Figura 2.</b> Contraste do pulmão enfisematoso (figura superior) com o pulmão normal (figura inferior), mostrando destruição alveolar extensa no enfisema. . | 22 |
| <b>Figura 3.</b> Algoritmo para diagnóstico da DPOC de acordo com o GOLD. ....  | 23 |
| <b>Figura 4.</b> Alterações mecânicas decorrentes da obstrução ao fluxo aéreo em pacientes com DPOC que levam à dispneia. ....                                  | 24 |
| <b>Figura 5.</b> Ferramenta de avaliação ABCD. ....   | 25 |
| <b>Figura 6.</b> Concentrador elétrico de oxigênio modelo EverFlo™ (Philips). ....  | 27 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1.</b> Classificação da gravidade da obstrução ao fluxo aéreo. .... | 25 |
|---|----|

## LISTA DE ABREVIATURAS

**DPOC** – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica  
**ODP** – Oxigenoterapia Domiciliar Prolongada  
**AFVD** – Atividade Física na Vida Diária  
**GOLD** – *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*  
**DCNT** – Doenças Crônicas Não-transmissíveis  
**OMS** – Organização Mundial da Saúde  
**VEF1** – Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo  
**CVF** – Capacidade Vital Forçada  
**MRC** – *Medical Research Council*  
**CAT** – *COPD Assessment Test*  
**VI/Q** – Relação Ventilação-Perfusão  
**PaO2** – Pressão Arterial de Oxigênio  
**STROBE** – *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*  
**TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
**MEEM** – Mini-Exame do Estado Mental  
**CPAP** – *Continuous Positive Airway Pressure*  
**BiPAP** – *Bilevel Continuous Airway Pressure*  
**FSS** – *Fatigue Severity Scale*  
**LCADL** – *London Chest Activity of Daily Living*  
**TUG** – *Timed Up and Go*  
**TD6** – Teste do Degrau de Seis Minutos  
**STST** – *Sit to Stand Test*  
**SPSS** – *Statistical Package for the Social Sciences*  
**F** – Feminino  
**M** – Masculino  
**IMC** – Índice de Massa Corpórea  
**O2** – Oxigênio  
**Vs** – *Versus*

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>APRESENTAÇÃO</b>   | 15 |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>  | 15 |
| <b>2. OBJETIVOS</b>   | 17 |
| 2.1. OBJETIVO GERAL   | 17 |
| 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS  | 17 |
| <b>3. HIPÓTESE DO ESTUDO</b>  | 18 |
| <b>4. REVISÃO DE LITERATURA</b>   | 19 |
| 4.1. DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA   | 19 |
| 4.2. PATOGÊNESE E FISIOPATOLOGIA DA DPOC  | 20 |
| 4.3. DIAGNÓSTICO E CLASSIFICAÇÃO DA GRAVIDADE DA DPOC                                 | 23 |
| 4.4. HIPOXEMIA EM PACIENTES COM DPOC E OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR PROLONGADA           | 26 |
| 4.5. MANIFESTAÇÕES SISTÊMICAS DA DPOC E SUAS CONSEQUÊNCIAS                            | 27 |
| 4.6. NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE VIDA DIÁRIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO             | 28 |
| <b>REFERÊNCIAS</b>  | 30 |
| <b>6. ARTIGO CIENTÍFICO</b>   | 35 |
| <b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA CLÍNICA E FUTUROS ESTUDOS</b> | 52 |
| <b>8. CONCLUSÃO</b>   | 54 |
| <b>9. ANEXOS</b>  | 55 |
| 9.1. ANEXO 1. NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO                                 | 64 |
| 9.2. ANEXO 2. CARTA DE ACEITE DA REVISTA CIENTÍFICA – JOURNAL OF COPD                 | 66 |
| 9.3. ANEXO 3. PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA  | 67 |
| 9.4. ANEXO 4. MINI EXAME DO ESTADO MENTAL   | 72 |
| 9.5. ANEXO 5. FATIGUE SEVERITY SCALE  | 73 |
| 9.6. ANEXO 6. ESCALA DO MEDICAL RESEARCH COUNCIL                                      | 74 |
| 9.7. ANEXO 7. ESCALA LONDON CHEST ACTIVITY OF DAILY LIVING                            | 75 |
| <b>10. APÊNDICES</b>  | 76 |
| 10.1. APÊNDICE 1 - RESUMO 1   | 76 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 10.2. | APÊNDICE 2 - RESUMO 2.....                     | 78 |
| 10.3. | APÊNDICE 3 - RESUMO 3.....                     | 79 |
| 10.4. | APÊNDICE 4 - RESUMO 4.....                     | 80 |
| 10.5. | APÊNDICE 5. ARTIGO ACEITO PARA PUBLICAÇÃO..... | 81 |

## APRESENTAÇÃO

O estudo desenvolvido nesta dissertação originou um artigo científico, em consonância com as Normas Regimentais do Programa de Pós-graduação em Medicina Interna da UFPR (ANEXO 1), de Novembro de 2017, Art. 68º.

O artigo “PHYSICAL INACTIVITY, FUNCTIONAL STATUS AND EXERCISE CAPACITY IN COPD PATIENTS RECEIVING HOME-BASED OXYGEN THERAPY” foi redigido de acordo com as normas do periódico *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, Fator de Impacto - JCR 2.576, e aceito para publicação em 23/04/2018 (ANEXO 2).

Seguem também, cinco resumos originados do presente estudo e apresentados em congressos:

- Resumo 1 (APÊNDICE 1):

**“PERFIL DA QUALIDADE DE VIDA, SINTOMATOLOGIA E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA USUÁRIOS DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR PROLONGADA”**, de autoria de Camila Monteiro Mazzarin; Caroline dos Reis Braga; Jordana Aparecida Bagnhuk; Joyce Karine Manfron; Demetria Kovelis; Silvia Valderramas, apresentado no 10º Encontro de Saúde Coletiva, Curitiba (PR), na categoria de Pôster.

- Resumo 2 (APÊNDICE 2):

**“PACIENTES COM DPOC QUE APRESENTAM SARCOPENIA POSSUEM PIOR DESEMPENHO FÍSICO - FUNCIONAL?”**, de autoria de Camila Monteiro Mazzarin; Demetria Kovelis; Samia Khalil Biazim; Silvia Valderramas, apresentado na II Jornada do Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna da UFPR, Curitiba (PR), na categoria de Pôster.

- Resumo 3 (APÊNDICE 3):

**“INFLUÊNCIA DOS SINTOMAS DA DPOC NA ATIVIDADE FÍSICA DE VIDA DIÁRIA EM HOMENS E MULHERES USUÁRIOS DE OXIGENOTERAPIA”**, de autoria de Camila Mazzarin; Samia Biazim; Demetria Kovelis; Sílvia Valderramas, apresentado no IX Congresso Sulbrasileiro de Fisioterapia Respiratória, Cardiovascular e em Terapia Intensiva, Curitiba (PR), na categoria de Pôster.

- Resumo 4 (APÊNDICE 4):

**“ASSOCIATION BETWEEN THE PHYSICAL ACTIVITY OF DAILY LIVING AND PHYSICAL FUNCTIONAL CAPACITY IN PATIENTS WITH COPD LONG-TERM OXYGEN THERAPY USERS”**, autoria de Demetria Kovelis; Isabela Lucia Pelloso Villegas; Camila Monteiro Mazzarin; Samia Khalil Biazim; Luana Martins Czuchraj; Camilla Pereira Nunes Santana; Suelyn de Oliveira; Silvia Valderramas, apresentado no World Confederation for Physical Therapy Congress, África do Sul, na categoria de Pôster.



## 1. INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é considerada uma doença comum, prevenível e tratável, caracterizada por persistência de sintomas respiratórios e pela limitação do fluxo aéreo, devido às anormalidades alveolares e de vias aéreas causadas por exposição à partículas e gases nocivos (GOLD, 2018). No Brasil, a DPOC aparece em quinto lugar dentre as principais causas de morte e estima-se que, em média, sete milhões de pessoas adultas brasileiras sejam acometidas pela doença (CEDANO et al., 2012).

Apesar de primariamente pulmonar, a DPOC repercute em manifestações sistêmicas, como alterações musculoesqueléticas, cardiovasculares e do estado mental, contribuindo para a gravidade da doença (BARNES, 2010), comprometendo diretamente a capacidade de exercício, devido à perda significativa de massa muscular (BERNARD et al., 1998), tornando o indivíduo mais propenso à fadiga e dispneia (WATZ et al., 2010). Os indivíduos com DPOC possuem nível de atividade física reduzida, podendo elevar o risco de exacerbações e aumento da mortalidade. A inatividade física gera descondição físico, que leva a piora da dispneia, fechando assim um ciclo vicioso, conhecido como espiral da dispneia (REARDON et al., 2006).

Com a progressão da doença, pode se agravar o quadro de anormalidade das trocas gasosas, provocada pelas alterações da relação ventilação/perfusão (V/Q) e estrutura do pulmão, com consequente hipoxemia arterial (BRUNETTO, 2009). Evidências mostram vários benefícios do uso de oxigênio suplementar em pacientes hipoxêmicos, como o aumento da sobrevida, melhora da qualidade do sono e melhora da qualidade de vida. Desta forma, a oxigenoterapia tornou-se um dos tratamentos habituais para indivíduos hipoxêmicos e em estágio avançado da doença (BRITISH THORACIC SOCIETY, 2015).

O conhecimento dos benefícios do tratamento da hipoxemia através da suplementação domiciliar de oxigênio já está bem estabelecido na literatura científica atual, porém pouco se sabe a respeito do comportamento destes indivíduos após instalação deste recurso domiciliar, principalmente sobre as alterações em seus níveis de atividade física. Para que seja possível a implementação de serviços e intervenções fisioterapêuticas adequados à

demanda dessa parcela da população com DPOC, se faz necessário a investigação dos níveis de atividade física na vida diária destes indivíduos, bem como os seus determinantes.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

- Investigar as variáveis clínicas e funcionais associadas ao baixo nível de atividade física na vida diária em pacientes com DPOC usuários de oxigenoterapia domiciliar prolongada (ODP).

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a função pulmonar, a percepção de dispneia e fadiga, o estado funcional, a capacidade de exercício, o tempo de uso diário de ODP, e o nível de atividade física na vida diária (AFVD) em pacientes com DPOC usuários de ODP;
- Avaliar se existe uma associação da função pulmonar, percepção de dispneia e fadiga, estado funcional, da capacidade de exercício e o tempo de uso diário de ODP com o baixo nível de AFVD em pacientes com DPOC usuários de ODP;
- Investigar possíveis preditores do baixo nível de AFVD em pacientes com DPOC usuários de ODP.

### 3. HIPÓTESE DO ESTUDO

**H (1):** As variáveis função pulmonar, sensação de fadiga e dispneia, estado funcional, capacidade de exercício e tempo de uso diário da ODP estão diretamente associadas ao baixo nível de AFVD em pacientes com DPOC usuários de ODP, e são preditoras do baixo nível de AFVD em pacientes com DPOC usuários de ODP.

**H (2):** As variáveis função pulmonar, sensação de fadiga e dispneia, estado funcional, capacidade de exercício e tempo de uso diário da ODP não estão diretamente associadas ao baixo nível de AFVD em pacientes com DPOC usuários de ODP, e não são preditoras do baixo nível de AFVD em pacientes com DPOC usuários de ODP.

## 4. REVISÃO DE LITERATURA

Para melhor compreensão dos itens abordados neste estudo, esta revisão da literatura aborda a DPOC, sob os aspectos de prevalência nacional da doença, bem como sua fisiopatologia, diagnóstico e estadiamento; em seguida, descreve as alterações clínicas relacionadas ao comprometimento sistêmico da doença; discorre sobre a AFVD e seus principais métodos de avaliação.

### 4.1. DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

A DPOC é uma das principais causas de morbidade e mortalidade no mundo, cursando com prejuízo social e econômico (LOZANO et al., 2012; VOS et al., 2012). É caracterizada por limitação ao fluxo aéreo devido à anormalidades das vias aéreas e/ou alvéolos, causada por exposição à partículas ou gases nocivos, se tratando de uma doença prevenível e tratável (GOLD, 2018).

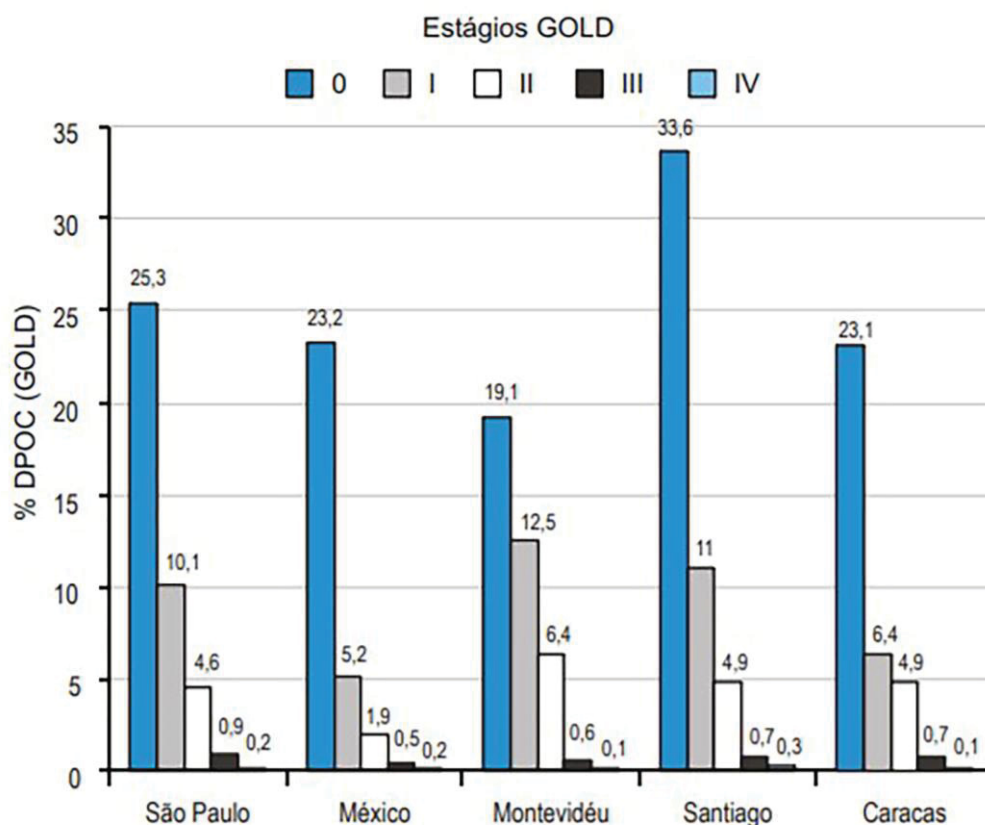
A DPOC pode ser classificada como uma doença crônica não transmissível (DCNT), devido ao seu caráter multifatorial e de longa duração. A DPOC, como outras DCNT, é atualmente um problema de saúde pública, sendo a 4ª causa de internação em indivíduos acima de 40 anos no Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), existem cerca de 65 milhões de pessoas com DPOC moderada a grave, e mais de 3 milhões de pessoas morreram devido à doença no ano de 2005. Segundo estimativas, a DPOC se tornará a terceira causa de morte em 2030 ao redor do mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016).

O impacto econômico causado pela DPOC é significativo em todo o mundo, tanto em relação aos custos diretos com o manejo da doença e suas exacerbações, quanto aos indiretos, que derivam principalmente da improdutividade dos pacientes acometidos em seu local de trabalho ou em casa, e frequentemente pelo familiar que deixa de produzir para cuidar do doente (GOLD, 2018).

O estudo PLATINO, que investigou a prevalência da DPOC e seus fatores de risco em cinco áreas metropolitanas da América Latina, encontrou

prevalência da DPOC de 19,5% em homens e de 14,5% em mulheres no estado de São Paulo, evidenciando uma grande quantidade de indivíduos acometidos pela doença. A Figura 1 demonstra a prevalência dos diferentes estágios da DPOC nos centros estudados na América Latina (MENEZES et al., 2005).



**Figura 1.** Prevalência da DPOC conforme estágios GOLD nos cinco centros do estudo PLATINO.

Fonte: [http://www.platino-alat.org/docs/livro\\_platino\\_pt.pdf](http://www.platino-alat.org/docs/livro_platino_pt.pdf).

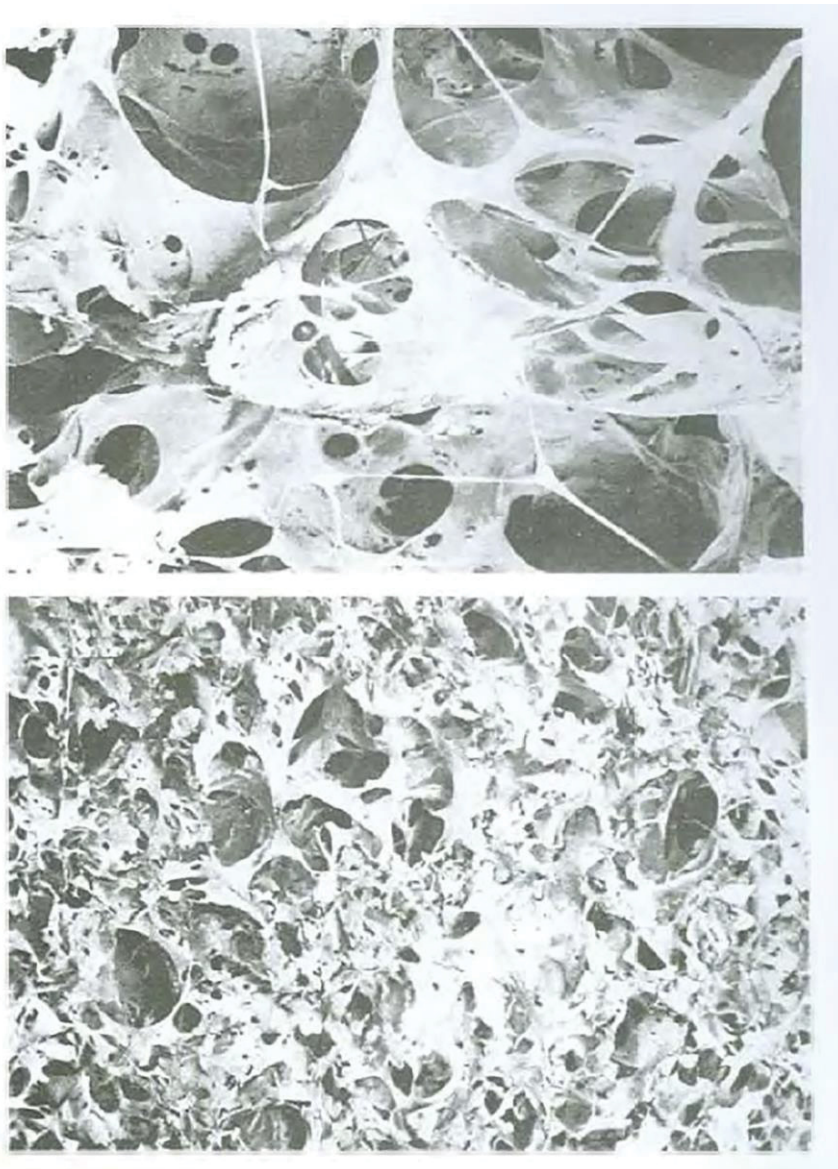
#### 4.2. PATOGÊNESE E FISIOPATOLOGIA DA DPOC

A DPOC deriva de uma resposta inflamatória normalmente causada em resposta à inalação de partículas ou gases nocivos, como fumaça do cigarro ou de combustão de biomassa. O tabagismo é considerado o principal fator de risco para desenvolvimento da doença, porém estudos epidemiológicos têm demonstrado outros possíveis fatores associados ao desenvolvimento da doença em indivíduos não fumantes, como fatores genéticos – deficiência

hereditária de alfa-1-antitripsina (STOLLER e ABOUSSOUAN, 2005), idade (MERCADO et al., 2015), sexo (LOPEZ VARELA et al., 2010), crescimento e desenvolvimento pulmonar (LAWLOR et al., 2005), status socioeconômico (GERSHON et al., 2011), asma (SILVA et al., 2004) e bronquite crônica (GUERRA et al., 2009).

O processo inflamatório causado pela exposição à essas partículas, acarreta em destruição parenquimatosa do pulmão e mecanismos de defesa anormais, fatos que acabam levando ao aprisionamento aéreo e consequente limitação ao fluxo aéreo (GOLD, 2018).

Alguns fatores se tornam grandes amplificadores da inflamação pulmonar, como o estresse oxidativo (BARNES, 2016), que piora durante as exacerbações da doença, bem como o aumento do número de células inflamatórias (BARNES, 2016) e seus mediadores (BARNES, 2014). Esse processo inflamatório crônico leva a alterações na estrutura e função pulmonares, com acometimento das pequenas vias aéreas. O mecanismo da inflamação atua modificando a estrutura pulmonar através de alterações nas nas fibras elásticas e no músculo bronquiolar (Figura 2) (RUFINO e COSTA, 2013).



**Figura 2.** Contraste do pulmão enfisematoso (figura superior) com o pulmão normal (figura inferior), mostrando destruição alveolar extensa no enfisema.

Fonte: Livro “Tratado de Fisiologia Médica”, Guyton & Hall, 11ª edição.

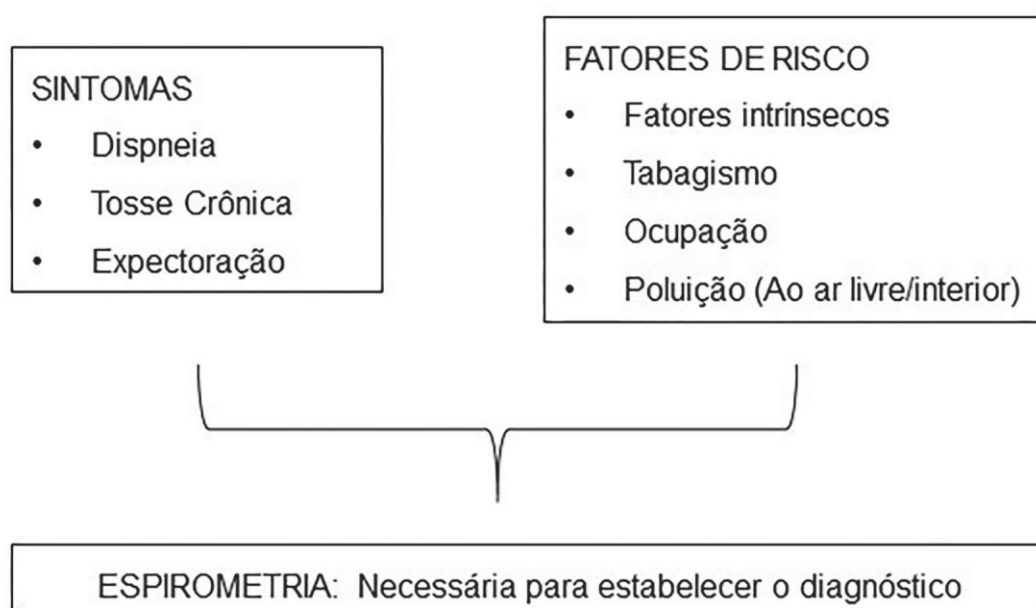
A inflamação, a redução do calibre das pequenas vias aéreas e o processo de fibrose levam à progressiva redução do volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) (HOGG et al., 2004). Essas anormalidades levam ao aprisionamento aéreo com consequente hiperinsuflação pulmonar estática, que pode cursar com piora durante o exercício (hiperinsuflação dinâmica), limitando o mesmo devido à dispneia. Essas alterações também prejudicam a mecânica pulmonar levando redução da capacidade de contração dos músculos respiratórios (OFIR et al., 2008; ELBEHAIRY et al., 2015).



A DPOC é uma doença heterogênea e complexa, que pode apresentar diferentes fenótipos. Além disso, os pacientes portadores da doença frequentemente apresentam diferentes comorbidades associadas, como doença cardiovascular, osteoporose, ansiedade e depressão, e câncer de pulmão (RABE e WATZ, 2017).

#### 4.3. DIAGNÓSTICO E CLASSIFICAÇÃO DA GRAVIDADE DA DPOC

De acordo com o GOLD (GOLD, 2018), o diagnóstico de DPOC deve ser considerado para qualquer paciente com histórico de dispneia, tosse crônica, produção de secreção e exposição aos fatores de risco. O diagnóstico da DPOC é realizado por meio da associação entre história clínica e análise da espirometria (Figura 3).



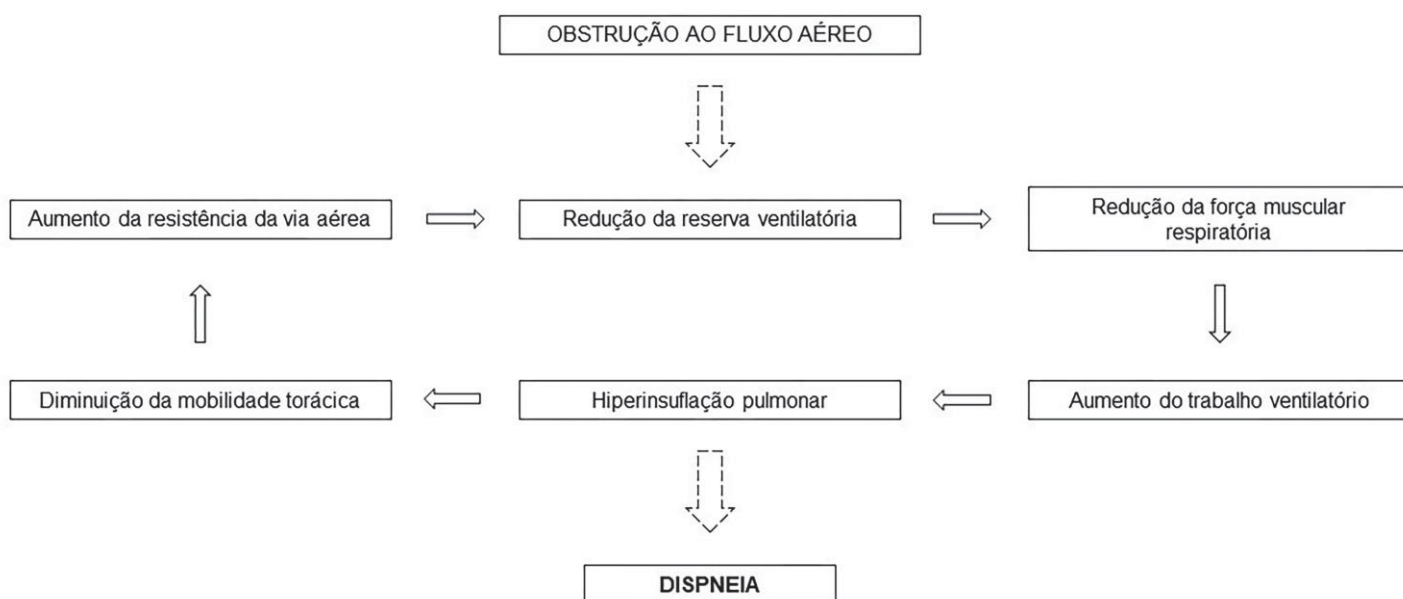
**Figura 3.** Algoritmo para diagnóstico da DPOC de acordo com o GOLD.

Fonte: Adaptado de GOLD, 2018.

Dentre os principais sintomas apresentados pelos pacientes, estão a dispneia, tosse, escarro, chiado ou aperto no peito, fadiga e perda de peso, que podem variar de intensidade no dia-a-dia. Os pacientes também são frequentemente acometidos por ansiedade e depressão (MIRAVITLLES, 2014).

A dispneia é uma sensação subjetiva de falta de ar, e é o sintoma cardinal da DPOC, podendo derivar de vários mecanismos diferentes e simultâneos, originando-se de fatores psicológicos, fisiológicos, sociais e do meio ambiente, que podem variar em maior ou menor grau (BRUNETTO, 2009). A dispneia decorre principalmente da obstrução ao fluxo aéreo, que é causa de várias adaptações do complexo tóraco-pulmonar (Figura 4).

A limitação ao fluxo expiratório decorre principalmente do fechamento das pequenas vias aéreas, que sofrem alterações estruturais características da doença, como a perda de elasticidade devido à destruição do parênquima. Podemos acrescentar ainda o acúmulo de muco e células inflamatórias, e frequentemente, a contração da musculatura lisa do pulmão, que aumenta a resistência à passagem do ar (BRUNETTO, 2009).



**Figura 4.** Alterações mecânicas decorrentes da obstrução ao fluxo aéreo em pacientes com DPOC que levam à dispneia.

Fonte: Adaptado de Brunetto, 2009.

A classificação da gravidade à limitação ao fluxo aéreo é baseada nos valores da espirometria realizada após o uso do broncodilatador, podem ser observadas na tabela 1.

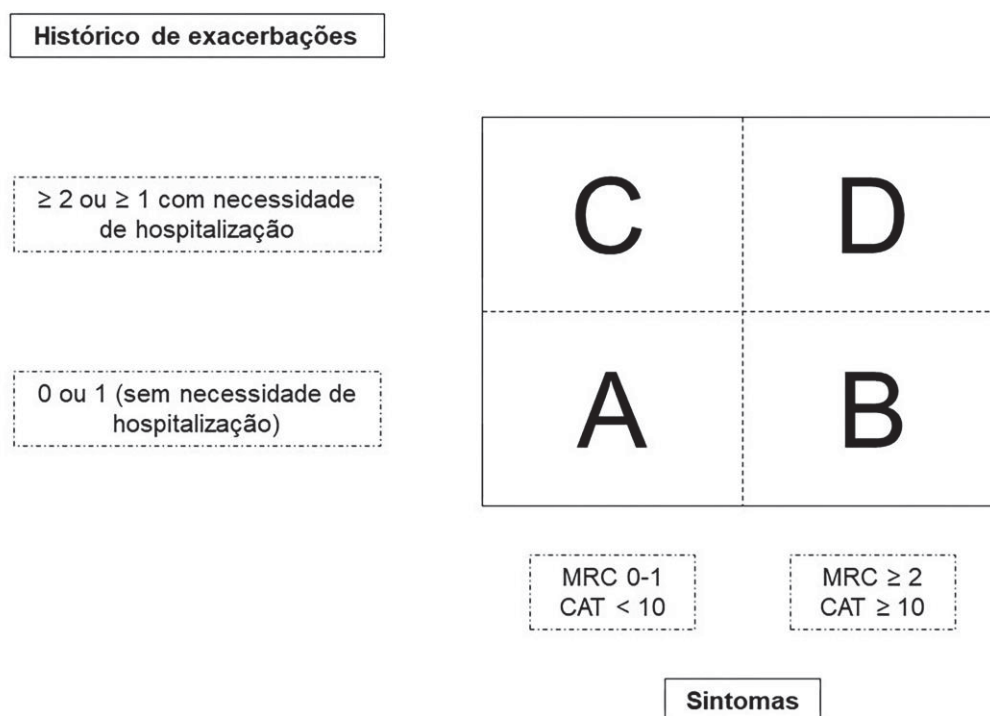
**Tabela 1.** Classificação da gravidade da obstrução ao fluxo aéreo.

| <b>Em pacientes com VEF<sub>1</sub>/CVF &lt;0.70:</b> |             |   |
|---|-------------|---|
| GOLD 1  | Leve        | VEF <sub>1</sub> ≥ 80% do predito       |
| GOLD 2  | Moderada    | 50% ≤ VEF <sub>1</sub> < 80% do predito |
| GOLD 3  | Grave       | 30% ≤ VEF <sub>1</sub> < 50% do predito |
| GOLD 4  | Muito grave | VEF <sub>1</sub> < 30% do predito       |

VEF<sub>1</sub>: Volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: Capacidade vital forçada.

Fonte: GOLD, 2018.

Atualmente, a gravidade da doença não se baseia somente na limitação ao fluxo aéreo, mas também pelo número de exacerbações (com ou sem necessidade de hospitalização), e pela gravidade dos sintomas e da limitação nas atividades de vida diária, avaliadas pela escala do Medical Research Council (MRC) e pelo *COPD Assessment Test* (CAT). Esta classificação é chamada de ferramenta de avaliação “ABCD” (Figura 5) (GOLD, 2018).

**Figura 5.** Ferramenta de avaliação ABCD.

MRC: Medical research council; CAT: *COPD assessment test*. A, B, C e D: Letras utilizadas para a classificação.

Fonte: GOLD, 2018.

#### 4.4. HIPOXEMIA EM PACIENTES COM DPOC E OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR PROLONGADA

Com o avanço da doença, ocorre deterioração da função pulmonar e aumento do risco de hipoxemia, que decorre principalmente da progressiva limitação ao fluxo aéreo e destruição do leito capilar pulmonar, que gera um desequilíbrio da relação V/Q. A hipoxemia trás consigo várias consequências que derivam de processos compensatórios, como a hipertensão pulmonar e a policitemia, mas também acarreta em processos que agravam estados já presentes nos pacientes com DPOC, como a inflamação sistêmica, a disfunção muscular esquelética e a disfunção cognitiva (RABE e WATZ, 2017).

Os principais tratamentos para a DPOC incluem a cessação do tabagismo, vacinação, atividade física, farmacoterapia, tratamento das comorbidades e algumas intervenções cirúrgicas. Porém, para pacientes com severa hipoxemia ( $\text{PaO}_2 < 55\text{mmHg}$ ) ao repouso ou aqueles com hipoxemia moderada ( $\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$ ) que apresentam sinais de falha cardíaca, policitemia ou hipertensão pulmonar indica-se a suplementação diária de oxigênio (RABE e WATZ, 2017).

Os benefícios da ODP são observados a partir do seu uso por no mínimo 15 horas/dia, podendo variar o seu uso até 24 horas/dia. O fluxo prescrito geralmente é baseado em uma única vazão necessária para manter uma  $\text{PaO}_2$  acima de 60mmHg em repouso, porém este determinado fluxo pode ser insuficiente durante o exercício e o sono (HARDINGE et al., 2015).

Os equipamentos utilizados para fornecimento e utilização do oxigênio suplementar em domicílio, podem ser classificados como: fontes de oxigênio – concentradores, cilindros e oxigênio líquido; fornecedores de oxigênio – cânulas, máscaras, conservadores e dispositivos traqueais; e equipamentos suplementares – umidificadores e dispositivos para transportar as fontes de oxigênio (HARDINGE et al., 2015).

O modo mais comum de fornecimento de ODP se faz por meio do concentrador elétrico de oxigênio (Figura 6), que fornece oxigênio concentrado a partir do ar ambiente, sendo a opção de mais baixo custo para o sistema público de saúde quando comparada à outros métodos alternativos que podem ser utilizados para fornecimento de ODP, como os cilindros de oxigênio ou o

concentrador portátil. A canula nasal é a principal interface utilizada para fornecimento do oxigênio suplementar. São leves, feitas de plástico, com pontas de silicone que se assentam nas narinas e permitem a passagem contínua de oxigênio para o nariz (HARDINGE et al., 2015).

Além das fontes e fornecedores de oxigênio, podem ser utilizados dispositivos suplementares, principalmente os umidificadores, que tem a função de umidificar o oxigênio fornecido com água estéril. Porém, este é ainda um tema controverso, visto que não existem evidências que comprovem os benefícios do uso de umidificadores em pacientes que não utilizam traqueostomia. Outros dispositivos suplementares utilizados, são os carrinhos para transporte da fonte de oxigênio (HARDINGE et al., 2015).



**Figura 6.** Concentrador elétrico de oxigênio modelo EverFlo™ (Philips).

Fonte: <https://www.philips.com.br>

#### 4.5. MANIFESTAÇÕES SISTÊMICAS DA DPOC E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Como consequência da inflamação, do processo de envelhecimento e da inatividade, outras comorbidades podem estar relacionadas com a ocorrência da DPOC, como a perda muscular esquelética, caquexia e osteoporose, além de comorbidades como doenças cardiovasculares, diabetes, câncer de pulmão, ansiedade e depressão (GOLD, 2018; DECRAMER e JANSSENS, 2013). O tabagismo é a principal causa para o processo inflamatório local (afetando grande e pequenas vias aéreas, parênquima e vasculatura pulmonar), e também pode contribuir significativamente para um processo inflamatório sistêmico, que

pode ser uma explicação para a frequente presença de comorbidades associadas nesses pacientes (NUSSBAUMER-OCHSNER e RABE, 2011).

Dentre as principais desordens extra-pulmonares apresentadas nessa população, podemos citar as anormalidades nutricionais e a disfunção muscular esquelética (NUSSBAUMER-OCHSNER e RABE, 2011). Dentre as disfunções musculares, a fraqueza e a redução da *endurance* muscular são as mais estudadas, pois levam à graves consequências como a intolerância ao exercício, redução da qualidade de vida, aumento da mortalidade e consequente aumento de uso dos recursos de saúde pública (DECRAMER e JANSSENS, 2013).

A inatividade física está relacionada com presença de comorbidades e obstrução ao fluxo aéreo em pacientes com DPOC, e pode ser considerada um preditor de hospitalização e mortalidade (WASCHKI, 2015).

#### 4.6. NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE VIDA DIÁRIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

De acordo com Watz et al. (2014), a atividade física pode ser definida como “qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos e que resultam em gasto energético, e que também inclui, mas não se limita à, atividades domésticas e ocupacionais”. A AFVD trata-se de um subconjunto da atividade física, englobando tarefas cotidianas e necessárias à uma vida independente (WATZ et al., 2014).

A dispneia, principal sintoma referido pelos pacientes com DPOC, pode trazer sérias consequências aos níveis de AFVD pode influenciar diretamente o desenvolvimento de incapacidades (WASCHKI, 2015). Inicia-se assim um ciclo vicioso que acompanha a doença, no qual os pacientes que experimentam maiores níveis de dispneia, permanecem mais inativos e consequentemente sofrem com piora dos sintomas da doença no seu dia-a-dia.

Waschki et al. (2015), em um estudo de coorte que avaliou 200 pacientes com DPOC, observaram que ocorreu uma redução de cerca de 393, 291, 435 e 461 passos/dia em pacientes com GOLD 1, 2, 3 e 4 respectivamente ao longo dos 3 anos de acompanhamento. E o declínio dos níveis de AFVD dos pacientes estudados ocorreu em paralelo com a piora dos níveis de obstrução ao fluxo aéreo e do estado de saúde. Os autores concluíram que níveis

sustentados de baixo nível de atividade física estão associados com a progressão da intolerância ao exercício e depleção muscular, bem como pode ser considerada um forte preditor de mortalidade.

Outros estudos (GARCIA-AYMERICH et al., 2006; WASCHKI et al., 2011) têm investigado a relação entre os níveis de AFVD de pacientes com DPOC e admissões hospitalares e mortalidade, fornecendo evidências robustas da importância de se encorajar o aumento da prática de atividade física por esses pacientes. Em estudo recente, Demeyer e colaboradores (DEMEYER et al., 2016) chegaram a conclusão que 600 passos/dia pode ser uma quantidade mínima de alteração necessária, após um programa de reabilitação pulmonar, para reduzir o risco de hospitalização em pacientes com DPOC.

Os níveis de AFVD podem ser avaliados por meio de questionários, ou objetivamente por meio de aparelhos portáteis, como os pedômetros ou acelerômetros (FURLANETTO et al., 2016). Os questionários são instrumentos de baixo custo e de fácil utilização, porém podem não quantificar adequadamente os níveis de AFVD em pacientes inativos. Os acelerômetros trazem medidas acuradas do nível de AFVD em indivíduos com DPOC, avaliando desde o gasto energético diário até o tempo gasto em determinada posição ao longo do dia, porém devido ao alto custo, acaba se tornando uma alternativa de difícil utilização para avaliação da AFVD. O pedômetro é um dispositivo pequeno, leve e portátil, e preciso para quantificação de passos, e a partir dele podem ser estimados a distância percorrida e o gasto energético (WATZ et al., 2014).

Níveis mais baixos de AFVD em pacientes com DPOC estão relacionados à vários desfechos negativos de saúde (GARCIA-AYMERICH et al., 2006; WASCHKI et al., 2011). Sua investigação se faz necessária para a condução de intervenções adequadas que objetivem a melhora destes níveis, que consequentemente irão impactar em melhora dos níveis de morbimortalidade desses pacientes.

## REFERÊNCIAS

BARNES PJ. Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Effects beyond the Lungs. **PLOS Medicine**, v. 7, n. 3, p. 1-4, 2010.

BARNES PJ. Cellular and molecular mechanisms of chronic obstructive pulmonary disease. **Clin Chest Med**, v. 35, n. 1, p. 71-86, 2014.

BARNES PJ. Inflammatory mechanisms in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **J Allergy Clin Immunol**, v.138, n. 1, p.16-27, 2016.

BERNARD S, LEBLANC P, WHITTON F, CARRIER G, MALTAIS F. Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary rehabilitation. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 158, p. 629-639, 1998.

BRUNETTO, AF. Fisioterapia na DPOC: um sopro para a vida. Londrina: **EDUEL**, 2009. 310 p.

CEDANO S, BELASCO AG, TRALDI F, MACHADO MC, BETTENCOURT AR. Influence that sociodemographic variables, clinical characteristics, and level of dependence have on quality of life in COPD patients on long-term home oxygen therapy. **J Bras Pneumol**, v. 38, n. 3, p. 331-338, 2012.

DECRAMER M, JANSSENS W. Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Comorbidities. **Lancet Respir Med**, v. 1, p. 73-83, 2013.

DEMEYER H, BURTIN C, HORNIKX M, CAMILLO CA, REMOORTELT HV, LANGER D, et al. The Minimal Important Difference in Physical Activity in Patients with COPD. **Plos One**, v. 11, n. 4, 2016.



ELBEHAIRY AF, CIAVAGLIA CE, WEBB KA, GUENETTE JA, JENSEN D, MOURAD SM, et al. Pulmonary Gas Exchange Abnormalities in Mild Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Implications for Dyspnea and Exercise Intolerance. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 191, n. 12, p. 1384-1394, 2015.

FURLANETTO KC, PINTO IFS, SANT'ANNA T, HERNANDES NA, PITTA F. Profile of patients with chronic obstructive pulmonary disease classified as physically active and inactive according to different thresholds of physical activity in daily life. **Braz J Phys Ther**, v. 20, n. 6, p. 517-524, 2016.

GARCIA-AYMERICH J, LANGE P, BENET M, SCHNOHR P, ANTÓ JM. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population based cohort study. **Thorax**, v. 61, p. 772–778, 2006.

GERSHON AS, WARNER L, CASCAGNETTE P, VICTOR JC, TO T. Lifetime risk of developing chronic obstructive pulmonary disease: a longitudinal population study. **Lancet**, v. 378, n. 9795, p. 991-996, 2011.

GUYTON AC, HALL JE. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11<sup>a</sup> Ed. Elsevier, 2006.

GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD. **Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease**, 2018. Disponível em: <http://www.goldcopd.org/>.

GUERRA S, SHERRILL DL, VENKAR C, CECCATO CM, HALONEN M, MASTINEZ FD. Chronic bronchitis before age 50 years predicts incident airflow limitation and mortality risk. **Thorax**, v. 64, n. 10, p.894-900, 2009.

HARDINGE M, ANNANDALE J, BOURNE S, COOPER B, EVANS A, FREEMAN D, et al. British Thoracic Society guidelines for home oxygen use in adults. **Thorax**, v. 70, p. 1–43, 2015.

HOGG JC, CHU F, UTOKAPARCH S, WOODS R, ELLIOTT WM, BUZATU L, et al. The Nature of Small-Airway Obstruction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **N Engl J Med**, v. 350, n. 26, p. 2645-2653, 2004.

LAWLOR DA, EBRAHIM S, DAVEY SMITH G. Association of birth weight with adult lung function: findings from the British Women's Heart and Health Study and a meta-analysis. **Thorax**, v. 60, n. 10, p. 851-858, 2005.

LOPEZ VARELA MV, MONTES DE OCA M, HALBERT RJ, MUIÑO A, PEREZ-PADILLA R, TÁLAMO C, et al. Sex-related differences in COPD in five Latin American cities: the PLATINO study. **Eur Respir J**, v. 36, n. 5, p. 1034-1041, 2010.

LOZANO R, NAGHAVI M, FOREMAN K, LIM S, SHIBUYA K, ABOYANS V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2095-2128, 2012.

MENEZES AM, JARDIM JR, PEREZ-PADILHA R, CAMALIER A, ROSA F, NASCIMENTO O, et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and associated factors: the PLATINO Study in Sao Paulo, Brazil. **Cad Saude Publica**, v. 21, n. 5, p. 1565-1573, 2005.

MERCADO N, ITO K, BARNES PJ. Accelerated ageing of the lung in COPD: new concepts. **Thorax**, v. 70, n. 5, p. 482-489, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE/SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE/DEPARTAMENTO DE ANÁLISE DE SITUAÇÃO DE SAÚDE. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. **Ministério da Saúde**, 2011.

MIRAVITLLES M, WORTH H, SOLER CATALUÑA JJ, PRICE D, DE BENEDETTO F, ROCHE N, et al. Observational study to characterise 24-hour COPD symptoms and their relationship with patient-reported outcomes: results from the ASSESS study. **Respir Res**, v. 15, p. 1-13, 2014.

NUSSBAUMER-OCHSNER Y, RABE KF. Systemic Manifestations of COPD. **Chest**, v. 139, n. 1, p. 165-173, 2011.

OFIR D, LAVENEZIANA O, WEBB KA, LAM YM, O'DONNELL DE. Mechanisms of dyspnea during cycle exercise in symptomatic patients with GOLD stage I chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 177, n. 6, p. 622-629, 2008.

RABE KF, WATZ H. Chronic obstructive pulmonary disease. **Lancet**, v. 389, p. 1931–1940, 2017.

REARDON JZ, LAREAU SC, ZUWALLACK R. Functional status and quality of life in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Med**, v. 119, p. 132–137, 2006.

RUFINO R, COSTA CH. Patogenia da doença pulmonar obstrutiva crônica. **Revista HUPE**, v. 12, n. 2, p. 19-30, 2013.

SILVA GE, SHERRILL DL, GUERRA S, BARBEE RA. Asthma as a risk factor for COPD in a longitudinal study. **Chest**, v. 126, n. 1, p. 59-65, 2004.

STOLLER JK, ABOUSSOUAN LS. Alpha1-antitrypsin deficiency. **Lancet**, v. 365, n. 9478, p. 2225-2236, 2005.

WASCHKI B, KIRSTEN AM, HOLZ O, MUELLER KC, SCHAPER M, SACK AL, et al. Disease Progression and Changes in Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 192, n. 3, p. 295-306, 2015.

WASCHKI B, KIRSTEN A, HOLZ O, MULLER KC, MEYER T, WATZ H, et al. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. **Chest**, v. 140, n. 2, p. 331-342, 2011.

WATZ H, WASCHKI B, MEYER T, MAGNUSSEN H. Physical activity in patients with COPD. **Eur Respir J**, v. 36, n. 2, p. 262-272, 2010.

WATZ H, PITTA F, ROCHESTER CL, GARCIA-AYMERICH J, ZUWALLACK R, TROOSTERS T, et al. An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. **Eur Respir J**, v. 44, n. 6, p. 1521-1537, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Burden of COPD. **World Health Organization**, 2016. Disponível em: <http://www.who.int/respiratory/copd/burden>

VOS T, FLAXMAN AD, NAGHAVI M, LOZANO R, MICHAUD C, EZZATI M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2163-2196, 2012.

## 6. ARTIGO CIENTÍFICO

### INATIVIDADE FÍSICA, STATUS FUNCIONAL E CAPACIDADE DE EXERCÍCIO EM PACIENTES COM DPOC USUÁRIOS DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR

Camila Mazzarin<sup>1</sup>; Demetria Kovelis<sup>1</sup>; Samia Biazim<sup>1</sup>; Fábio Pitta<sup>2</sup>; Sílvia Valderramas<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar (LFIP), Departamento de Fisioterapia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina (PR), Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), Brasil.

**Autor correspondente:** Silvia Valderramas

**Endereço:** Av. Cel. Heráclito dos Santos. CP: 19031 CEP: 81531-900  
Curitiba, Paraná, Brazil

**Tel:** 55 (41) 9 99968141

**E-mail:** svalderramas@uol.com.br

## RESUMO

Apesar de primariamente pulmonar, a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) acarreta consequências sistêmicas, dentre elas a redução da atividade física na vida diária (AFVD). Poucos estudos investigaram o nível de AFVD e suas associações, em indivíduos com DPOC usuários de oxigenoterapia domiciliar prolongada (ODP). Os objetivos deste estudo foram verificar a existência de associação entre inatividade física na vida diária com função pulmonar, sensação de fadiga e dispneia, estado funcional e capacidade de exercício em indivíduos com DPOC usuários de ODP, bem como investigar quais destas variáveis poderiam influenciar a inatividade nesses indivíduos. Foram incluídos 39 indivíduos com DPOC usuários de ODP ( $69 \pm 8$  anos,  $VEF_1$ :  $32 \pm 14\%$  predito). Eles foram avaliados quanto à AFVD (número de passos/dia), fadiga (Fatigue Severity Scale – FSS), dispneia (Medical Research Council scale – MRC), estado funcional (London Chest Activity of Daily Living – LCADL e Timed Up and Go – TUG) e a capacidade funcional de exercício (teste do degrau de seis minutos – TD6 e teste de sentar e levantar – STST). Houve importante limitação da AFVD nestes indivíduos ( $1444 \pm 1203$  passos/dia), que se associou com o tempo de uso diário de ODP ( $r = -0,50$ ,  $p = 0,01$ ), fadiga ( $r = -0,36$ ,  $p = 0,03$ ), LCALD ( $r = -0,41$ ,  $p = 0,01$ ), TD6 ( $r = 0,48$ ,  $p < 0,01$ ) e STST ( $r = 0,53$ ,  $p < 0,01$ ). Na regressão linear múltipla o tempo diário de ODP e o resultado do STST explicaram 39% da variabilidade da AFVD. Embora a fadiga e o estado funcional estejam relacionados à inatividade física de indivíduos com DPOC usuários de ODP, foram o tempo de uso diário de ODP e a capacidade de exercício que melhor determinaram um pior nível de AFVD.

**Palavras-chave:** Oxigenoterapia; Monitores de Aptidão Física; Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

## INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) deverá ser a terceira causa de morte ao redor do mundo até o ano de 2020, e traz consigo altas taxas de morbidade, constituindo um grave problema ao sistema público de saúde<sup>1</sup>. Apesar de afetar primariamente os pulmões, a DPOC deve ser encarada como uma doença sistêmica, onde o componente inflamatório tem forte associação com os níveis de atividade física na vida diária (AFVD)<sup>2</sup>. Além da inflamação sistêmica, outros fatores extrapulmonares são importantes no agravamento da doença, como disfunção muscular e anormalidades na composição corporal<sup>1</sup>. Estes fatores, em conjunto com outros, como características sócio demográficas, fatores psicossociais, estilo de vida, meio ambiente e diversos fatores clínicos e funcionais, são determinantes no nível de AFVD<sup>3</sup>.

Com o avanço da doença, ocorre deterioração da função pulmonar e aumento do risco de hipoxemia, que decorre principalmente pela progressiva limitação ao fluxo aéreo e destruição do leito capilar pulmonar, que gera um desequilíbrio da relação ventilação/perfusão (V/Q). Para pacientes com severa hipoxemia ao repouso ou aqueles com hipoxemia moderada que apresentam sinais de falha cardíaca, policitemia ou hipertensão pulmonar indica-se a suplementação de oxigênio<sup>4</sup>.

O uso de oxigenoterapia domiciliar prolongada (ODP) em pacientes com DPOC com hipoxemia crônica tem mostrado diversos benefícios como melhora da hemodinâmica, melhora da qualidade de vida e aumento da sobrevida<sup>5</sup>. Porém, pouco se sabe sobre o nível de AFVD em pacientes sob uso de ODP, assim como sobre os fatores que o influenciam. Uma vez identificados, os fatores fortemente associados à (ou talvez mesmo determinantes de) baixos níveis de AFVD nesses indivíduos poderiam ser avaliados na prática clínica, estimulando intervenções para sua melhoria.

A inatividade física é um fator de risco modificável para diversas comorbidades apresentadas pelos pacientes com DPOC, como diabetes, doenças cardiovasculares e obesidade, além de estar associada à dispneia, ao aumento do número de exacerbações, pior qualidade de vida e capacidade de exercício reduzida<sup>6</sup>. De acordo com Caspersen<sup>7</sup>, a atividade física pode ser definida como qualquer movimento corporal que gere gasto energético

produzido por músculos esqueléticos, mas não necessariamente está relacionada à algum tipo de exercício físico, onde há uma atividade planejada com o objetivo de melhorar a aptidão física. O nível de atividade física no dia-a-dia pode ser quantificado através de monitores de atividade ou por meio de questionários<sup>8</sup>.

Já está descrito na literatura<sup>9</sup> a diferença entre os níveis de AFVD entre pacientes usuários e não usuários de ODP, demonstrando que os usuários, mesmo com função pulmonar semelhante, apresentam redução de cerca de 50% na AFVD quando comparados aos não usuários. Apesar de não descrever o dispositivo de fornecimento de ODP utilizado pelos pacientes do estudo, o autor relata que os níveis de atividade física nos pacientes usuários de oxigenoterapia permaneceram baixos durante todo o dia, sugerindo que estes pacientes não possuíam o hábito de sair de casa.

Em estudo recente, Furlanetto e Pitta investigaram os efeitos de dispositivos de oxigenoterapia em pacientes com DPOC, e observaram uma lacuna na exploração dos níveis de AFVD relacionadas ao uso de equipamentos específicos para fornecimento de ODP, não existindo nenhuma evidência sólida da influência dos equipamentos sobre os níveis de AFVD<sup>8</sup>.

Os concentradores elétricos de oxigênio são as fontes mais baratas de fornecimento de ODP, podendo ser a única opção de alguns pacientes. Assim, este estudo procurou determinar se existe uma associação entre inatividade física severa na vida diária e função pulmonar, fadiga, dispneia, estado funcional e capacidade de exercício em indivíduos com DPOC usuários de OPD por meio de concentradores elétricos, e investigar quais dessas variáveis poderiam influenciar a inatividade nesses indivíduos.

Nós hipotetizamos que o uso de oxigenoterapia domiciliar por meio de concentradores não-portáteis influenciam diretamente a redução dos níveis de AFVD, e que outros fatores, como sintomas e capacidade funcional e de exercício, também se associam com esta redução.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Tratou-se de um estudo do tipo observacional transversal, realizado no período de maio a dezembro de 2016, envolvendo pacientes cadastrados em um



programa de oxigenoterapia domiciliar prolongada de uma cidade da região sul do Brasil. O estudo seguiu as recomendações do The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology Statement (STROBE)<sup>10</sup>.

Após aprovação do Comitê de Ética (nº 1.552.888) (Anexo 3), foi iniciada a seleção dos participantes por meio de ligação telefônica para agendamento da primeira visita ao domicílio daqueles considerados elegíveis. Na primeira visita domiciliar, foi explicado o objetivo do estudo, aplicado o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), avaliados a função pulmonar e os dados relativos ao uso da oxigenoterapia (fluxo e tempo de uso, tipo de equipamento para fornecimento de oxigênio e interface utilizada). Na segunda visita foram aplicados todos os testes funcionais, de capacidade de exercício e questionários. Todas as avaliações foram realizadas por um fisioterapeuta previamente capacitado, e o tempo entre as visitas foi de aproximadamente uma semana.

Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, com diagnóstico prévio de DPOC pelos critérios do GOLD<sup>1</sup>, estáveis clinicamente (sem exacerbação da doença no último mês), em qualquer estadiamento da doença, que não estivessem incluídos em um programa de reabilitação ou treinamento físico no último ano, que faziam uso de ODP independentemente do tempo de uso, que assinaram o TCLE, e aqueles que fizeram uso correto do pedômetro. Sendo excluídos do estudo os seguintes pacientes: aqueles que apresentaram doenças neuromusculares e/ou neurodegenerativas, artrodeses e/ou próteses em membros inferiores, e arritmias cardíacas graves ou qualquer disfunção que dificultasse a realização dos testes propostos; aqueles com estado cognitivo comprometido segundo o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (Anexo 4) (< 13 para analfabetos; < 18 para indivíduos com 1 a 7 anos de escolaridade e < 26 para 8 anos ou mais de escolaridade)<sup>11</sup>; e aqueles em uso de ventilação não-invasiva (CPAP ou BIPAP).

O fluxo utilizado (litros/minuto) e o tempo diário em uso de oxigenoterapia (calculado em horas) foi determinado de acordo com a prescrição médica. Todos os equipamentos e interfaces utilizados eram fornecidos pelo programa de oxigenoterapia domiciliar prolongada do município. A fonte de oxigênio utilizada foi o concentrador de oxigênio EverFlo 5 LPM (Philips HealthCare), e a interface foi o cateter nasal tipo óculos para todos os participantes.

A função pulmonar foi avaliada por meio de um espirômetro (Spirobank G, MIR, Italy), segundo as diretrizes da *American Thoracic Society/European Respiratory Society*<sup>12</sup>, sendo utilizados valores de referência para a população brasileira<sup>13</sup>. A gravidade da obstrução ao fluxo aéreo foi classificada de acordo com os critérios do GOLD<sup>1</sup>.

A sensação de fadiga foi avaliada por meio da versão traduzida e validada para a língua portuguesa do Brasil da *Fatigue Severity Scale* (FSS) (Anexo 5), que é uma escala de auto relato que descreve o impacto da fadiga nas atividades de vida diária nas últimas duas semanas<sup>14</sup>. O ponto de corte utilizado para considerar presença de fadiga foi  $> 4$ <sup>15</sup>. A dispneia foi avaliada pela escala do *Medical Research Council* (MRC) (Anexo 6), também validada para a língua portuguesa do Brasil, onde o participante escolhe uma dentre as 5 atividades listadas, de acordo com o seu nível de dispneia<sup>16,17</sup>. Foi considerada presença de dispneia quando o participante relatou pontuação entre 3-5 pontos na escala<sup>16</sup>.

O estado funcional foi avaliado subjetivamente por meio da escala *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL)<sup>18</sup> (Anexo 7), e objetivamente pelo teste *Timed Up and Go* (TUG)<sup>19</sup>. O LCADL é um questionário composto por 15 atividades, divididas em 4 domínios, que avaliam o quanto a dispneia limita a rotina diária de indivíduos com DPOC. Pode ser calculado um sub escore para cada domínio e um escore total formado pela soma dos mesmos, sendo valores mais altos indicativos de maior limitação<sup>20</sup>. No teste TUG, o participante é instruído a levantar-se de uma cadeira, caminhar 3 metros em velocidade habitual e sentar-se novamente, sendo o tempo cronometrado.

Para avaliação da capacidade de exercício foram realizados o teste do degrau de 6 minutos (TD6) e o *sit-to-stand test* de 1 minuto (STST). O TD6 foi realizado em um degrau único de 20 cm de altura, onde o participante foi instruído a subir e descer o degrau o mais rápido possível dentro de 6 minutos, podendo reduzir o ritmo ou parar se necessário. Ao final, o número de degraus foi registrado<sup>21,22</sup>. O STST foi realizado em uma cadeira com altura de 46cm sem apoio para os braços. Os participantes foram orientados a ficar com os braços cruzados sobre o peito e mãos apoiadas nos ombros, e após o comando inicial deveriam sentar e levantar quantas vezes fossem possíveis dentro do período de um minuto. O número de repetições foi registrado<sup>23,24</sup>.

A AFVD foi avaliada pela média do número de passos avaliada durante cinco dias consecutivos por meio do uso de um pedômetro (Yamax Digiwalker SW-200, Tóquio, Japão), que é considerado um dispositivo válido e reprodutível para avaliação de contagem de passos<sup>25,26</sup>. O participante foi orientado a colocar o pedômetro do lado esquerdo do quadril ao acordar, retirando-o durante o dia somente para tomar banho, e posteriormente ao deitar-se para dormir. Além disso, foi solicitado que o participante preenchesse um diário relatando as atividades desenvolvidas a cada hora do dia, bem como os horários de colocação e retirada do pedômetro. O ponto de corte adotado para inatividade física severa foi de <4580 passos/dia de acordo com Depew et al<sup>27</sup>.

### Análise Estatística

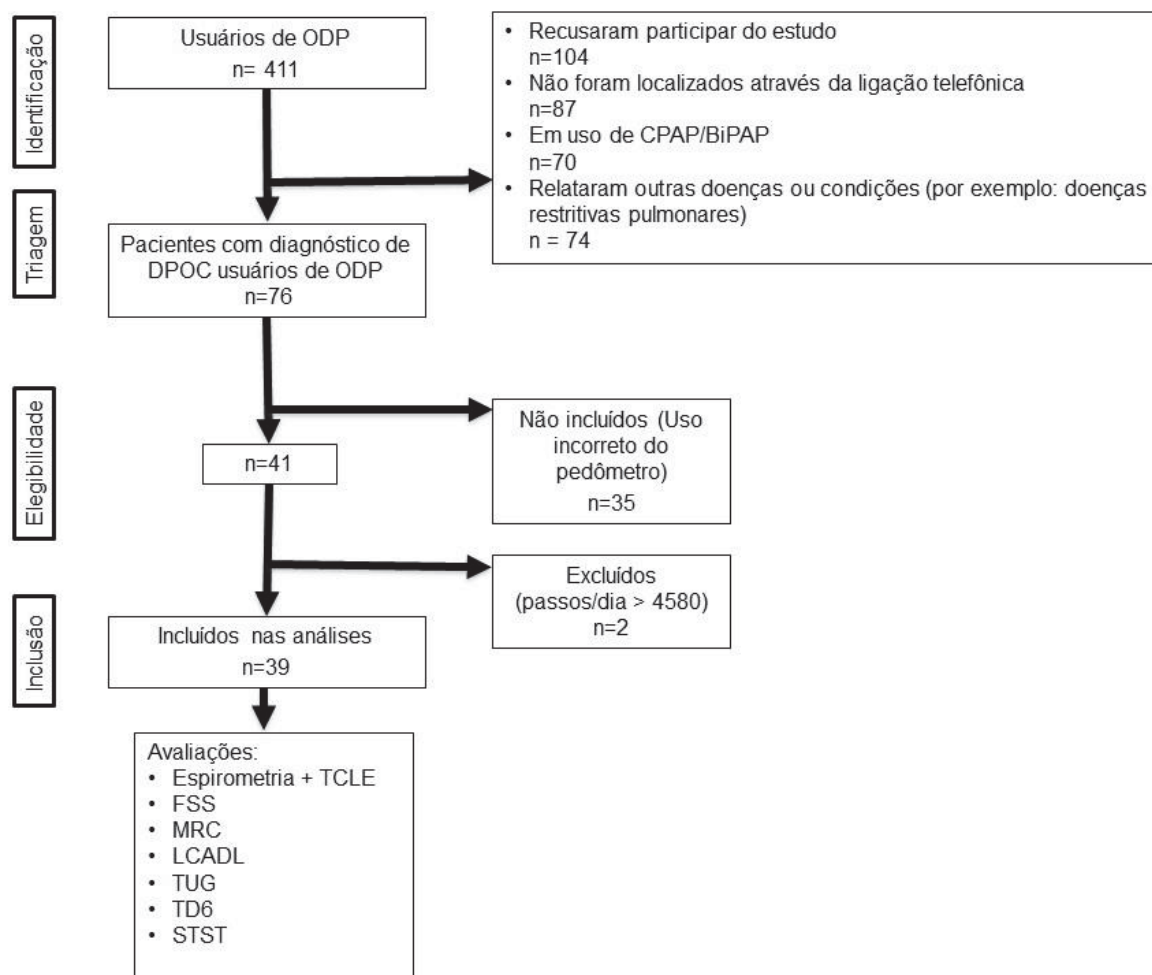
O cálculo do tamanho da amostra foi realizado para se encontrar uma correlação significativa entre a AFVD e o STST, levando em consideração resultado encontrado em estudo prévio<sup>28</sup>. A análise mostrou que seriam necessários 36 indivíduos para se encontrar uma correlação significante, usando um poder de 80% e um  $\alpha$  de 0.02.

Os dados foram analisados por meio do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22. O teste de *Shapiro-Wilk* foi utilizado para testar a distribuição dos dados, e os resultados foram apresentados como média e desvio padrão, ou mediana e intervalo interquartilico de 25-75%. Para análise de regressão linear múltipla foram escolhidas apenas duas variáveis independentes (ODP e STST) que obtiveram melhor correlação com o nível de AFVD (variável dependente), levando em consideração a proporção de 1 variável independente para aproximadamente 20 medidas de variável dependente. O modelo de inserção utilizado foi o Stepwise. Um nível de significância de 0.05 foi utilizado.

## RESULTADOS

Foram incluídos 39 indivíduos com DPOC usuários de ODP (Figura 1), sendo 74,3% da amostra composta pelo sexo feminino, e em sua maior parte classificados como obstrução grave e muito grave ao fluxo aéreo. Os dados

antropométricos, clínicos e sobre o uso de oxigenoterapia são apresentados na tabela 1.



CPAP: Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas; BIPAP: Pressão Positiva em Binível nas Vias Aéreas; TCLE: Termo de consentimento livre e esclarecido; FSS: *Fatigue Severity Scale*; MRC: *Medical Research Council*; LCADL: *London Chest Activity of Daily Living*; TUG: *Timed up And Go*; TD6: Teste do degrau de 6 minutos; STST: *Sit to Stand Test*.

**Figura 1.** Fluxograma para coleta de dados seguindo recomendação do STROBE.

**Tabela 1.** Características demográficas e clínicas da amostra

| <b>Variáveis</b>             | <b>n=39</b>       |
|------------------------------|-------------------|
| Sexo (F/M)                   | 29/10             |
| Idade (anos)                 | 69 ± 8            |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> )     | 26 ± 7            |
| MEEM (pontos)                | 23 [20 - 26]      |
| VEF <sub>1</sub> (litros)    | 0,65 [0,5 - 0,85] |
| VEF <sub>1</sub> (% predito) | 29 [22 - 40]      |
| VEF <sub>1</sub> /CVF ratio  | 46 ± 8            |
| GOLD I/II/III/IV (n)         | 0/4/15/20         |
| Anos/Maço                    | 44 [24 - 76]      |
| Fluxo O <sub>2</sub> (l/min) | 2,5 [2,0 - 3,0]   |
| Tempo ODP (meses)            | 36 [12 - 60]      |

Valores demonstrados em média e desvio padrão, ou mediana e intervalo interquartil 25-75%; M: masculino; F: feminino; IMC: índice de massa corpórea; CVF: capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; ODP: oxigenoterapia domiciliar prolongada.

O pedômetro foi utilizado em média 13 horas/dia, durante cinco dias consecutivos, e todos os participantes incluídos no estudo foram classificados como severamente inativos de acordo com o número de passos/dia. Além da severa inatividade física, a amostra foi composta por indivíduos com importante queixa de fadiga e dispneia, e redução do estado funcional e capacidade de exercício (Tabela 2).

**Tabela 2.** Variáveis analisadas

| <b>Variáveis</b>        | <b>Valores</b>    |
|-------------------------|-------------------|
| Número de passos/dia    | 973 [482 - 2.473] |
| Tempo ODP (horas/dia)   | 18 [15 - 24]      |
| FSS (pontos)            | 5,8 [4,9 - 6,4]   |
| MRC (pontos)            | 4 [3 - 5]         |
| LCADL (pontos)          | 41 [30 - 50]      |
| TUG (s)                 | 14 [12 - 15]      |
| TD6 (nº de degraus)     | 15 [10 - 19]      |
| STST (nº de repetições) | 12 ± 4            |

Valores demonstrados em média e desvio padrão, ou mediana e intervalo interquartil 25-75%; ODP: oxigenoterapia domiciliar prolongada; FSS: *Fatigue Severity Scale*; MRC: *Medical Research Council*; LCADL: *London Chest Activity of Daily Living*; TUG: *Timed Up and Go*; TD6: Teste do degrau de seis minutos; STST: *Sit to Stand Test*.

Não foi observada correlação entre o número de passos/dia e a gravidade da obstrução ao fluxo aéreo avaliada pelo VEF<sub>1</sub> ( $r = 0,05$ ,  $p = 0,74$ ). Porém, houve correlação significativa entre o número de passos/dia e o tempo de uso diário de ODP (h/dia), fadiga (FSS), estado funcional (LCADL) e capacidade de exercício (TD6 e STST) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Correlação entre o nível de AFVD e variáveis clínicas e funcionais

| <b>Variáveis</b>        | <b>Coefficiente r</b> | <b>Valor de p</b> |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| ODP (horas/dia)         | -0,50                 | 0,01              |
| FSS (pontos)            | -0,36                 | 0,03              |
| MRC (pontos)            | -0,24                 | 0,14              |
| LCADL (pontos)          | -0,41                 | 0,01              |
| TUG (s)                 | -0,33                 | 0,07              |
| TD6 (nº de degraus)     | 0,48                  | <0,01             |
| STST (nº de repetições) | 0,53                  | <0,01             |

ODP: oxigenoterapia domiciliar prolongada FSS: *Fatigue Severity Scale*; MRC: *Medical Research Council*; LCADL: *London Chest Activity of Daily Living*; TUG: *Timed Up and Go*; TD6: Teste do degrau de seis minutos; STST: *Sit to Stand Test*.

Para verificar quais variáveis poderiam explicar a variabilidade do nível de AFVD, foi realizada uma análise de regressão linear múltipla (Tabela 4). O uso de ODP em horas/dia e o resultado do STST, explicam juntos cerca de 39% da variabilidade do nível de AFVD destes indivíduos.

**Tabela 4.** Resultado da regressão linear múltipla

|                 | <b>B</b> | <b>SE B</b> | <b>t</b> | <b>β</b>          |
|-----------------|----------|-------------|----------|-------------------|
| <b>Modelo 1</b> |          |             |          |                   |
| Constante       | -137,38  | 814,84      | -0,169   |                   |
| STST            | 142,18   | 64,28       | 2,212    | 0,44*             |
| <b>Modelo 2</b> |          |             |          |                   |
| Constante       | 3642,79  | 1464,80     | 2,487    |                   |
| STST            | 103,75   | 56,28       | 1,843    | 0,32 <sup>†</sup> |
| ODP             | -164,37  | 56,09       | -2,930   | -0,51**           |

STST: *Sit to stand test*; ODP: oxigenoterapia domiciliar prolongada. \*p<0,05; <sup>†</sup>não significativo; \*\*p<0,01.

## DISCUSSÃO

A inatividade física tem consequências desastrosas na vida de indivíduos com DPOC, influenciando diretamente desfechos importantes como a qualidade de vida, o número de exacerbações e mortalidade<sup>3</sup>. Algumas barreiras, como a falta de infraestrutura, fatores intrínsecos e influências sociais, são importantes fatores limitantes ao aumento da AFVD em pessoas com DPOC<sup>29</sup>.

No presente estudo demonstramos uma associação entre a inatividade física com o tempo de uso diário de ODP, sensação de fadiga, medidas de capacidade funcional e de exercício em indivíduos com DPOC. Segundo nossos resultados, pacientes com maior tempo de uso diário de oxigenoterapia apresentaram pior nível de AFVD. Isso pode ser justificado pelo tipo de fonte utilizada para fornecimento de oxigênio por estes pacientes ter sido o concentrador elétrico, já que nessa amostra nenhum participante possuía concentrador de oxigênio portátil, nem fazia uso de cilindros recarregáveis, realidade bastante distante desta região devido aos elevados custos com o

reabastecimento dos mesmos. A média de horas em uso de ODP foi de 19,7 horas/dia, portanto os nossos pacientes passavam a maior parte do dia limitados pela extensão de sua cânula nasal até o concentrador, impossibilitando assim o deslocamento dos pacientes não somente fora, mas também dentro de seu domicílio.

Na presente amostra, a sensação de fadiga apresentou associação inversa e moderada com os níveis de atividade física, onde cerca de 90% indivíduos (n=35) relataram fadiga em suas atividades diárias (demonstrada por uma pontuação total no FSS  $\geq 4$ ). Essa relação também foi encontrada por Andersson et al.<sup>30</sup> em 2015, porém mais investigações se fazem necessárias para esclarecer se há relação clara de causalidade entre essas variáveis. Assim como a dispneia, a sensação de fadiga ou cansaço também é um fator limitante para a realização de atividade física, e ao mesmo tempo um resultado do descondicionamento físico apresentado por esses pacientes, fechando assim um ciclo vicioso<sup>31</sup>.

Corroborando os achados de Hernandez et al.<sup>32</sup> e Miravittles et al.<sup>33</sup> encontramos relação entre o nível de atividade física e a funcionalidade em indivíduos com DPOC. No entanto, no presente estudo o estado funcional não foi um preditor de AFVD, provavelmente pela presença de outros fatores mais fortemente relacionados com a atividade física diária como o tempo de uso diário de ODP.

O TD6 e o STST são capazes de avaliar objetivamente a capacidade de exercício e tem boa correlação já estabelecida com outros testes na literatura<sup>21,24,34</sup>. Ambos são de fácil aplicação dentro do domicílio do paciente, onde dificilmente seria possível encontrar um corredor de 30 metros para realização do teste de caminhada de 6 minutos. Além disso, o TD6 e o STST se correlacionaram positiva e moderadamente com o número de passos/dia em nossa análise. No estudo de Depew et al.<sup>27</sup>, apenas 42,2% dos pacientes eram severamente inativos. Eles demonstraram que o número de repetições no STST é independentemente associado com o nível de AFVD, porém não foi capaz de prever inatividade severa em indivíduos com DPOC. Em nosso estudo, tanto o resultado do STST quanto o tempo de uso diário de ODP foram capazes de explicar significativamente a variabilidade da inatividade física severa nestes indivíduos.



Hatman et al.<sup>35</sup> avaliaram possíveis fatores físicos e psicosociais associados com os níveis de atividade física em pacientes com DPOC, onde o nível de atividade física foi significativamente menor em usuários de ODP. Apesar da não especificação do tipo de equipamento para fornecimento de oxigênio, o uso de ODP também foi um preditor independente de maior gasto de tempo na posição sentada em indivíduos com pior gravidade da doença (grave e muito grave).

Importante ressaltar que não foi encontrada correlação significativa entre o VEF<sub>1</sub> e número de passos/dia no presente estudo, assim como nos resultados de Pitta et al.<sup>36</sup> Esta relação é bastante controversa na literatura, com alguns estudos encontrando correlação significativa e outros não. Esse contraste pode ocorrer devido ao uso de diferentes métodos de avaliação da AFVD e às características das populações avaliadas. Outras variáveis espirométricas parecem se correlacionar melhor com os níveis de AFVD, como a capacidade inspiratória e a ventilação voluntária máxima<sup>36</sup>.

Algumas limitações são observadas no presente estudo. Contrariamente à metodologia sugerida previamente<sup>37</sup>, os testes de capacidade funcional e capacidade de exercício foram realizados apenas uma vez, visto que os testes funcionais foram realizados em uma única visita e o paciente referia cansaço ao término das avaliações. Além disso, a população foi de indivíduos com DPOC usuários de ODP e, portanto, é necessária cautela na generalização dos resultados à outras populações. Finalmente, a avaliação do nível de AFVD não foi realizada por acelerometria, que é o método atualmente recomendado para a avaliação objetiva da mesma; no entanto, a utilização de pedômetros se aproxima mais da realidade do profissional no campo da prática clínica<sup>28</sup>, porém vale ressaltar que o uso do pedômetro foi realizado no domicílio do participante, ficando os pesquisadores sem o controle do seu uso correto, sendo o relato do participante e o uso do diário decisivo para sua inclusão no estudo.

Em resumo, embora o maior tempo de uso diário de ODP, fadiga, estado funcional e capacidade de exercício estejam relacionados com a inatividade física de indivíduos com DPOC usuários de ODP, dentre esses fatores, o tempo de uso diário de ODP e o STST foram os melhores determinantes para um pior nível de atividade física.

## REFERÊNCIAS

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2017 REPORT.
2. Watz H, Waschki B, Boehme C, Claussen M, Meyer T, Magnussen H. Extrapulmonary effects of chronic obstructive pulmonary disease on physical activity: A cross-sectional study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;177(7):743–751.
3. Gimeno-Santos E, Frei A, Steurer-Stey C, de Batlle J, Rabinovich RA, Raste Y, et al. Determinants and outcomes of physical activity in patients with COPD: a systematic review. *Thorax*. 2014;69(8):731–739.
4. Rabe KF, Watz H. Chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*. 2017;389:1931–1940.
5. Hardinge M, Annandale J, Bourne S, Cooper B, Evans A, Freeman D, et al. British Thoracic Society guidelines for home oxygen use in adults. *Thorax*. 2015;70(Suppl 1):i1–43.
6. Hartman JE, Boezen HM, de Greef MH, Bossenbroek L, ten Hacken NHT. Consequences of physical inactivity in chronic obstructive pulmonary disease. *Expert Rev Respir Med*. 2010;4(6):735–745.
7. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126–131.
8. Furlanetto KC, Pitta F. Oxygen therapy devices and portable ventilators for improved physical activity in daily life in patients with chronic respiratory disease. *Expert Rev Med Devices*. 2017;14(2):103–115.
9. Sandland CJ, Singh SJ, Curcio A, Jones PM, Morgan MD. A profile of daily activity in chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil*. 2005;25(3):181–183.
10. Vandenbroucke JP, Von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and elaboration. *PLoS Med*. 2007;4(10):1628–1654.
11. Bertolucci PH, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do

- Estado Mental em uma população geral. *Arq Neuropsiquiatr*. 1994;52(1):1–7.
12. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319–338.
  13. Pereira CA de C, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2007;33(4):397–406.
  14. Valderramas S, Camelier AA, da Silva SA, Mallmann R, de Paulo HK, Rosa FW. Reliability of the Brazilian Portuguese version of the fatigue severity scale and its correlation with pulmonary function, dyspnea, and functional capacity in patients with COPD. *J Bras Pneumol*. 2013;39(4):427–433.
  15. Kaynak H, Altıntaş A, Kaynak D, Uyanik Ö, Saip S, Ağaoğlu J, et al. Fatigue and sleep disturbance in multiple sclerosis. *Eur J Neurol*. 2006;13(12):1333–1339.
  16. Kovelis D, Segretti NO, Probst VS, Lareau SC, Brunetto AF, Pitta F. Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol*. 2008;34(12):1008–1018.
  17. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1999;54(7):581–586.
  18. Garrod R, Bestall JC, Paul EA, Wedzicha JA, Jones PW. Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: The London chest activity of daily living scale (LCADL). *Respir Med*. 2000;94(6):589–596.
  19. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142–148.
  20. Pitta F, Probst VS, Kovelis D, Segretti NO, Leoni AMT, Garrod R, et al. Validation of the Portuguese version of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Rev Port Pneumol*. 2008;14(1):27–47.
  21. Dal Corso S, Duarte SR, Neder JA, Malaguti C, de Fuccio MB, de Castro Pereira CA, et al. A step test to assess exercise-related oxygen

- desaturation in interstitial lung disease. *Eur Respir J*. 2007;29(2):330–336.
22. Pessoa BV., Arcuri JF, Labadessa IG, Costa JNF, Sentanin AC, Di Lorenzo VAP. Validity of the six-minute step test of free cadence in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Brazilian J Phys Ther*. 2014;18(3):228–236.
  23. Ozalevli S, Ozden A, Itil O, Akkoclu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med*. 2007;101(2):286–293.
  24. Crook S, Busching G, Schultz K, Lehbert N, Jelusic D, Keusch S, et al. A multicentre validation of the 1-min sit-to-stand test in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2017;49(3):1–11.
  25. Kooiman TJM, Dontje ML, Sprenger SR, Krijnen WP, Van Der Schans CP, de Groot M. Reliability and validity of ten consumer activity trackers. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2015;7(24):1-11.
  26. Bassett DR, John D. Use of pedometers and accelerometers in clinical populations: validity and reliability issues. *Phys Ther Ver*. 2010;15(3):135–142.
  27. Depew ZS, Novotny PJ, Benzo RP. How many steps are enough to avoid severe physical inactivity in patients with chronic obstructive pulmonary disease? *Respirology*. 2012;17(6):1026–1027.
  28. van Gestel AJR, Clarenbach CF, Stowhas AC, Rossi VA, Sievi NA, Camen G, et al. Predicting Daily Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *PLoS One*. 2012;7(11):2–8.
  29. Amorim PB, Stelmach R, Carvalho CRF, Fernandes FLA, Carvalho-Pinto RM, Cukier A. Barriers associated with reduced physical activity in COPD patients. *J Bras Pneumol*. 2014;40(5):504–512.
  30. Andersson M, Stridsman C, Ronmark E, Lindberg A, Emtner M. Physical activity and fatigue in chronic obstructive pulmonary disease - A population based study. *Respir Med*. 2015;109(8):1048–1057.
  31. Garcia-Rio F, Lores V, Mediano O, Rojo B, Hernanz A, López-Collazo E, et al. Daily physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease is mainly associated with dynamic hyperinflation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;180(6):506–512.
  32. Hernandez NA, Teixeira D de C, Probst VS, Brunetto AF, Ramos EMC,

- Pitta F. Profile of the level of physical activity in the daily lives of patients with COPD in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2009;35(10):949–956.
33. Miravittles M, Cantoni J, Naberan K. Factors Associated with a Low Level of Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Lung*. 2014;192(2):259-265.
  34. Reychler G, Boucard E, Peran L, Pichon R, Le Ber-Moy C, Ouksel H, et al. One minute sit-to-stand test is an alternative to 6MWT to measure functional exercise performance in COPD patients. *Clin Respir J*. 2017;(Jun):1–10.
  35. Hartman JE, Boezen HM, de Greef MH, Hacken NHT. Physical and psychosocial factors associated with physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(12):2396–2402.
  36. Pitta F, Takaki MY, Oliveira NH de, Sant’Anna TJP, Fontana AD, Kovelis D, et al. Relationship between pulmonary function and physical activity in daily life in patients with COPD. *Respir Med*. 2008;102(8):1203–1207.
  37. Mesquita R, Janssen DJA, Wouters EFM, Schols JMGA, Pitta F, Spruit MA. Within-day test-retest reliability of the Timed Up & Go test in patients with advanced chronic organ failure. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(11):2131–2138.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA CLÍNICA E FUTUROS ESTUDOS**

Com base nos resultados obtidos, pudemos verificar a veracidade da nossa hipótese 1, onde o tempo de ODP e demais variáveis analisadas se relacionaram com os níveis de AFVD nos pacientes avaliados. Tal fato vem contribuir de forma significativa para o estudo dos fatores contribuintes para a redução da atividade física das pessoas portadoras da DPOC usuárias de ODP, visto que poucos são os estudos focados nessa população.

Nosso estudo possui algumas limitações, os testes de capacidade funcional e capacidade de exercício foram realizados apenas uma vez. Além disso, a população foi de indivíduos com DPOC usuários de ODP e, portanto, é necessária cautela na generalização dos resultados à outras populações. Finalmente, a avaliação do nível de AFVD não foi realizada por acelerometria, que é o método atualmente recomendado para a avaliação objetiva da mesma. Além das limitações citadas anteriormente, em nosso estudo, devido ao número reduzido da amostra, somente pudemos comprovar a influência de duas variáveis como determinantes no baixo nível de AFVD. Portanto, ainda se faz necessário, o estudo de outras variáveis que possam determinar os níveis de AFVD nesses indivíduos. Cabe ressaltar ainda, que as conclusões são apenas para os usuários de concentradores elétricos, pois não foram avaliados usuários de ODP que utilizassem outras fontes de oxigênio que permitem maior mobilidade. Por esse motivo, se faz necessário novos estudos, abrangendo as mais diversas fontes de oxigênio, e otimizando a avaliação dos níveis de AFVD por meio de dispositivos mais acurados.

A limitação da fonte de oxigênio apenas à concentradores elétricos é um problema de saúde pública, sendo necessário o planejamento de ações que venham a contornar esta situação. O profissional fisioterapeuta pode atuar nesta população específica através da educação dos pacientes, orientando a prática regular de atividade física, e através de programas de reabilitação pulmonar ambulatorial e domiciliar.

Cabe ressaltar, que segundo conhecimento dos autores, este é o primeiro estudo no qual os pesquisadores se deslocavam até a residência dos pacientes, para a seleção e avaliações já descritas, junto às mais diversas

regiões da cidade de Curitiba. Acreditamos que este tipo de abordagem, tão rara em nosso país, aproxima o profissional da real condição dos pacientes impossibilitados de alcançar um acompanhamento ambulatorial mais especializado junto aos grandes centros de atendimento.

## **8. CONCLUSÃO**

Concluimos assim que, o maior tempo de uso diário de ODP, fadiga, estado funcional e capacidade de exercício estão relacionados com a inatividade física em indivíduos com DPOC usuários de ODP.

E que, dentre esses fatores, o tempo de uso diário de ODP e a capacidade de exercício são determinantes para um pior nível de AFVD em pacientes com DPOC usuários de ODP.



## 9. REFERÊNCIAS

AMORIM PB, STELMACH R, CARVALHO CRF, FERNANDES FLA, CARVALHO-PINTO RM, CUKIER A. Barriers associated with reduced physical activity in COPD patients. **J Bras Pneumol**. v. 40, n. 5, p. 504–512, 2014.

ANDERSSON M, STRIDSMAN C, RONMARK E, LINDBERG A, EMTNER M. Physical activity and fatigue in chronic obstructive pulmonary disease - A population based study. **Respir Med**. v. 109, n. 8, p.1048–1057, 2015.

BARNES PJ. Cellular and molecular mechanisms of chronic obstructive pulmonary disease. **Clin Chest Med**, v. 35, n. 1, p. 71-86, 2014.

BARNES PJ. Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Effects beyond the Lungs. **PLOS Medicine**, v. 7, n. 3, p. 1-4, 2010.

BARNES PJ. Inflammatory mechanisms in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **J Allergy Clin Immunol**, v.138, n. 1, p.16-27, 2016.

BASSETT DR, JOHN D. Use of pedometers and accelerometers in clinical populations: validity and reliability issues. **Phys Ther Ver**. v. 15, n. 3, p. 135–142, 2010.

BERNARD S, LEBLANC P, WHITTON F, CARRIER G, MALTAIS F. Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary rehabilitation. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 158, p. 629-639, 1998.

BERTOLUCCI PH, BRUCKI SM, CAMPACCI SR, JULIANO Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral. **Arq Neuropsiquiatr**. v. 52, n. 1, p. 1–7, 1994.

BESTALL JC, PAUL EA, GARROD R, GARNHAM R, JONES PW, WEDZICHA JA. Usefulness of the Medical Research Council (MRC)

dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Thorax**. v. 54, n. 7, p. 581–586, 1999.

BRUNETTO, AF. Fisioterapia na DPOC: um sopro para a vida. Londrina: **EDUEL**, 2009. 310 p.

CASPERSEN CJ, POWELL KE, CHIRSTENSON GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Rep**. v. 100, n. 2, p. 126–131, 1985.

CEDANO S, BELASCO AG, TRALDI F, MACHADO MC, BETTENCOURT AR. Influence that sociodemographic variables, clinical characteristics, and level of dependence have on quality of life in COPD patients on long-term home oxygen therapy. **J Bras Pneumol**, v. 38, n. 3, p. 331–338, 2012.

CROOK S, BUSCHING G, SCHULTZ K, LEHBERT N, JELUSIC D, KEUSCH S, et al. A multicentre validation of the 1-min sit-to-stand test in patients with COPD. **Eur Respir J**. v. 49, n. 3, p. 1–11, 2017.

DAL CORSO S, DUARTE SR, NEDER JA, MALAGUTI C, FUCCIO MB, CASTRO CAP, et al. A step test to assess exercise-related oxygen desaturation in interstitial lung disease. **Eur Respir J**. v. 29, n. 2, p. 330–336, 2007.

DECRAMER M, JANSSENS W. Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Comorbidities. **Lancet Respir Med**, v. 1, p. 73–83, 2013.

DEMEYER H, BURTIN C, HORNIKX M, CAMILLO CA, REMOORTELL HV, LANGER D, et al. The Minimal Important Difference in Physical Activity in Patients with COPD. **Plos One**, v. 11, n. 4, 2016.

DEPEW ZS, NOVOTNY PJ, BENZO RP. How many steps are enough to avoid severe physical inactivity in patients with chronic obstructive pulmonary disease? **Respirology**. v. 17, n. 6, p. 1026–1027, 2012.

ELBEHAIRY AF, CIAVAGLIA CE, WEBB KA, GUENETTE JA, JENSEN D, MOURAD SM, et al. Pulmonary Gas Exchange Abnormalities in Mild Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Implications for Dyspnea and Exercise Intolerance. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 191, n. 12, p. 1384-1394, 2015.

FURLANETTO KC, PINTO IFS, SANT'ANNA T, HERNANDES NA, PITTA F. Profile of patients with chronic obstructive pulmonary disease classified as physically active and inactive according to different thresholds of physical activity in daily life. **Braz J Phys Ther**, v. 20, n. 6, p. 517-524, 2016.

FURLANETTO KC, PITTA F. Oxygen therapy devices and portable ventilators for improved physical activity in daily life in patients with chronic respiratory disease. **Expert Rev Med Devices**. v. 14, n. 2, p. 103–115, 2017.

GARCIA-AYMERICH J, LANGE P, BENET M, SCHNOHR P, ANTÓ JM. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonar disease: a population based cohort study. **Thorax**, v. 61, p. 772–778, 2006.

GARCIA- RIO F, LORES V, MEDIANO O, ROJO B, HERNANZ A, LÓPEZ-COLLAZO E, et al. Daily physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease is mainly associated with dynamic hyperinflation. **Am J Respir Crit Care Med**. v. 180, n. 6, p. 506–512, 2009.

GARROD R, BESTALL JC, PAUL EA, WEDZICHA JA, JONES PW. Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: The London chest activity of daily living scale (LCADL). **Respir Med**. v. 94, n. 6, p. 589–596, 2000.

GERSHON AS, WARNER L, CASCAGNETTE P, VICTOR JC, TO T. Lifetime risk of developing chronic obstructive pulmonary disease: longitudinal population study. **Lancet**, v. 378, n. 9795, p. 991-996, 2011.

GIMENO-SANTOS E, FREI A, STEURER-STEY C, BATLLE J, RABINOVICH RA, RASTE Y, et al. Determinants and outcomes of physical activity in patients with COPD: a systematic review. **Thorax**. v. 69, n. 8, p. 731–739, 2014.

GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD. **Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease**, 2018. Disponível em: <http://www.goldcopd.org/>.

GUERRA S, SHERRILL DL, VENKAR C, CECCATO CM, HALONEN M, MASTINEZ FD. Chronic bronchitis before age 50 years predicts incident airflow limitation and mortality risk. **Thorax**, v. 64, n. 10, p.894-900, 2009.

GUYTON AC, HALL JE. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11<sup>a</sup> Ed. Elsevier, 2006.

HARDINGE M, ANNANDALE J, BOURNE S, COOPER B, EVANS A, FREEMAN D, et al. British Thoracic Society guidelines for home oxygen use in adults. **Thorax**, v. 70, p. 1–43, 2015.

HARTMAN JE, BOEZEN HM, de GREEF MH, BOSSENBROEK L, ten HACKEN NHT. Consequences of physical inactivity in chronic obstructive pulmonary disease. **Expert Rev Respir Med**. v. 4, n. 6, p. 735–745, 2010.

HARTMAN JE, BOEZEN HM, de GREEF MH, ten HACKEN NHT. Physical and psychosocial factors associated with physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Arch Phys Med Rehabil**. v. 94, n. 12, p. 2396–2402, 2013.

HERNANDES NA, TEIXEIRA D de C, PROBST VS, BRUNETTO AF, RAMOS EMC, PITTA F. Profile of the level of physical activity in the daily lives of patients with COPD in Brazil. **J Bras Pneumol**. v. 35, n. 10, p. 949–956, 2009.

HOGG JC, CHU F, UTOKAPARCH S, WOODS R, ELLIOTT WM, BUZATU L, et al. The Nature of Small-Airway Obstruction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **N Engl J Med**, v. 350, n. 26, p. 2645-2653, 2004.

KAYNAK H, ALTINTAS A, KAYNAK D, UYANIK Ö, SAIP S, AGAOGLU J, et al. Fatigue and sleep disturbance in multiple sclerosis. **Eur J Neurol**. v. 13, n. 12, p. 1333–1339, 2006.

KOOIMAN TJM, DONTJE ML, SPRENGER SR, KRIJNEN WP, VAN DER SCHANS CP, de GROOT M. Reliability and validity of ten consumer activity trackers. **BMC Sports Sci Med Rehabil**. v. 7, n. 24, p. 1-11, 2015.

KOVELIS D, SEGRETTI NO, PROBST VS, LAREAU SC, BRUNETTO AF, PITTA F. Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. **J Bras Pneumol**. v. 34, n. 12, p. 1008–1018, 2008.

LAWLOR DA, EBRAHIM S, DAVEY SMITH G. Association of birth weight with adult lung function: findings from the British Women's Heart and Health Study and a meta-analysis. **Thorax**, v. 60, n. 10, p. 851-858, 2005.

LOPEZ VARELA MV, MONTES DE OCA M, HALBERT RJ, MUIÑO A, PEREZ-PADILLA R, TÁLAMO C, et al. Sex-related differences in COPD in five Latin American cities: the PLATINO study. **Eur Respir J**, v. 36, n. 5, p. 1034-1041, 2010.

LOZANO R, NAGHAVI M, FOREMAN K, LIM S, SHIBUYA K, ABOYANS V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2095-2128, 2012.

MENEZES AM, JARDIM JR, PEREZ-PADILHA R, CAMALIER A, ROSA F, NASCIMENTO O, et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease

and associated factors: the PLATINO Study in Sao Paulo, Brazil. **Cad Saude Publica**, v. 21, n. 5, p. 1565-1573, 2005.

MERCADO N, ITO K, BARNES PJ. Accelerated ageing of the lung in COPD: new concepts. **Thorax**, v. 70, n. 5, p. 482-489, 2015.

MESQUITA R, JANSSEN DJA, WOUTERS EFM, SCHOLS JMGA, PITTA F, SPRUIT MA. Within-day test-retest reliability of the Timed Up & Go test in patients with advanced chronic organ failure. **Arch Phys Med Rehabil**. v. 94, n. 11, p. 2131–2138, 2013.

MILLER MR, HANKINSON J, BRUSASCO V, BURGOS F, CASABURI R, COATES A, et al. Standardisation of spirometry. **Eur Respir J**. v. 26, n. 2, p. 319–338, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE/SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE/DEPARTAMENTO DE ANÁLISE DE SITUAÇÃO DE SAÚDE. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. **Ministério da Saúde**, 2011.

MIRAVITLLES M, CANTONI J, NABERAN K. Factors Associated with a Low Level of Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Lung**. v. 192, n. 2, p. 259-265, 2014.

MIRAVITLLES M, WORTH H, SOLER CATALUÑA JJ, PRICE D, DE BENEDETTO F, ROCHE N, et al. Observational study to characterise 24-hour COPD symptoms and their relationship with patient-reported outcomes: results from the ASSESS study. **Respir Res**, v. 15, p. 1-13, 2014.

NUSSBAUMER-OCHSNER Y, RABE KF. Systemic Manifestations of COPD. **Chest**, v. 139, n. 1, p. 165-173, 2011.

OFIR D, LAVENEZIANA O, WEBB KA, LAM YM, O'DONNELL DE. Mechanisms of dyspnea during cycle exercise in symptomatic patients with

GOLD stage I chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 177, n. 6, p. 622-629, 2008.

OZALEVLI S, OZDEN A, ITIL O, AKKOCLU A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Respir Med**. v. 101, n. 2, p. 286–293, 2007.

PEREIRA CAC, SATO T, RODRIGUES SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. **J Bras Pneumol**. v. 33, n. 4, p. 397–406, 2007.

PESSOA BV., ARCURI JF, LABADESSA IG, COSTA JNF, SENTANIN AC, DI LORENZO VAP. Validity of the six-minute step test of free cadence in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Brazilian J Phys Ther**. v. 18, n. 3, p. 228–236, 2014.

PITTA F, PROBST VS, KOVELIS D, SEGRETTO NO, LEONI AMT, GARROD R, et al. Validation of the Portuguese version of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) in chronic obstructive pulmonary disease patients. **Rev Port Pneumol**. v. 14, n. 1, p. 27–47, 2008.

PITTA F, TAKAKI MY, OLIVEIRA NH de, SANT'ANNA TJP, FONTANA AD, KOVELIS D, et al. Relationship between pulmonary function and physical activity in daily life in patients with COPD. **Respir Med**. v. 102, n. 8, p. 1203–1207, 2008.

PODSIADLO D, RICHARDSON S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **J Am Geriatr Soc**. v. 39, n. 2, p. 142–148, 1991.

RABE KF, WATZ H. Chronic obstructive pulmonary disease. **Lancet**, v. 389, p. 1931–1940, 2017.

REARDON JZ, LAREAU SC, ZUWALLACK R. Functional status and quality of life in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Med**, v. 119, p. 132–137, 2006.

REYCHLER G, BOUCARD E, PERAN L, PICHON R, LE BER-MOY C, OUKSEL H, et al. One minute sit-to-stand test is an alternative to 6MWT to measure functional exercise performance in COPD patients. **Clin Respir J**. p. 1–10, 2017.

RUFINO R, COSTA CH. Patogenia da doença pulmonar obstrutiva crônica. **Revista HUPE**, v. 12, n. 2, p. 19-30, 2013.

SANDLAND CJ, SINGH SJ, CURCIO A, JONES PM, MORGAN MD. A profile of daily activity in chronic obstructive pulmonary disease. **J Cardiopulm Rehabil**. v. 25, n. 3, p. 181–183, 2005.

SILVA GE, SHERRILL DL, GUERRA S, BARBEE RA. Asthma as a risk factor for COPD in a longitudinal study. **Chest**, v. 126, n. 1, p. 59-65, 2004.

STOLLER JK, ABOUSSOUAN LS. Alpha1-antitrypsin deficiency. **Lancet**, v. 365, n. 9478, p. 2225-2236, 2005.

VALDERRAMAS S, CAMELIER AA, SILVA SA, MALLMANN R, PAULO HK, ROSA FW. Reliability of the Brazilian Portuguese version of the fatigue severity scale and its correlation with pulmonary function, dyspnea, and functional capacity in patients with COPD. **J Bras Pneumol**. v. 39, n. 4, p. 427–433, 2013.

VAN GESTEL AJR, CLARENBACH CF, STOWHAS AC, ROSSI VA, SIEVI NA, CAMEN G, et al. Predicting Daily Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **PLoS One**. v. 7, n. 11, p. 2–8, 2012.

VANDENBROUCKE JP, VON ELM E, ALTMAN DG, GOTZSCHE PC, MULROW CD, POCOCK SJ, et al. Strengthening the Reporting of



Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and elaboration. **PLoS Med.** v. 4, n. 10, p. 1628–1654, 2007.

VOS T, FLAXMAN AD, NAGHAVI M, LOZANO R, MICHAUD C, EZZATI M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2163-2196, 2012.

WASCHKI B, KIRSTEN AM, HOLZ O, MUELLER KC, SCHAPER M, SACK AL, et al. Disease Progression and Changes in Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 192, n. 3, p. 295-306, 2015.

WASCHKI B, KIRSTEN A, HOLZ O, MULLER KC, MEYER T, WATZ H, et al. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. **Chest**, v. 140, n. 2, p. 331-342, 2011.

WATZ H, WASCHKI B, BOEHME C, CLAUSSEN M, MEYER T, MAGNUSSEN H. Extrapulmonary effects of chronic obstructive pulmonary disease on physical activity: A cross-sectional study. **Am J Respir Crit Care Med**. v. 177, n. 7, p. 743–751, 2008.

WATZ H, WASCHKI B, MEYER T, MAGNUSSEN H. Physical activity in patients with COPD. **Eur Respir J**, v. 36, n. 2, p. 262-272, 2010.

WATZ H, PITTA F, ROCHESTER CL, GARCIA-AYMERICH J, ZUWALLACK R, TROOSTERS T, et al. An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. **Eur Respir J**, v. 44, n. 6, p. 1521-1537, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Burden of COPD. **World Health Organization**, 2016. Disponível em: <http://www.who.int/respiratory/copd/burden>

## 10. ANEXOS

### 10.1. ANEXO 1. NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

**Art. 68º** - As dissertações e teses deverão ser apresentadas segundo as Normas para Apresentação de Documentos Científicos publicadas pela Editora da UFPR (baseado em documento da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)).

§ 1º - As dissertações e teses poderão ser apresentadas em outro formato, inclusive na língua inglesa, de acordo com as instruções do orientador e aprovado pelo Colegiado, respeitando as orientações da Biblioteca da UFPR, local onde o material deverá ser depositado.

§ 2º - A dissertação ou tese poderá ser escrita em forma resumida, devendo conter os seguintes elementos:

1. Constar na capa a palavra dissertação ou tese, com nome do orientador.
2. Ter contracapa.
3. Seção de dedicatória e ou agradecimentos
4. Sumário
5. Lista de figuras
6. Lista de tabelas
7. Lista de abreviaturas
8. Resumo
9. Abstract
10. Introdução
11. Revisão da Literatura
12. Hipótese e importância/justificativa do estudo
13. Objetivos
14. Material, métodos, casuística, metodologia (Poderá ser do artigo, sendo que as planilhas, tabelas de dados, métodos especiais, etc., deverão ser colocadas no final, como anexo).
15. Resultados e Discussão (Deverá ser incluído o(s) artigo(s) oriundo(s) da dissertação (um artigo) ou tese (dois artigos), sendo que planilhas, gráficos e tabelas auxiliares originais devem ser colocadas no final como anexo).

16. Considerações Gerais (Recomenda-se que neste item seja explicitado se os resultados obtidos atingiram os objetivos propostos, devendo-se apontar as contribuições alcançadas e as limitações do estudo. Também deve-se enfatizar a importância e a contribuição do seu trabalho para o meio acadêmico e para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, bem como sugerir perspectivas futuras apontando resumidamente tipo e objetivos dos estudos sugeridos).
17. Conclusões.
18. Referências (A forma de citação das referências será de escolha do orientador).
19. Apêndice.
20. Colocar no final uma reprodução do artigo como foi publicado ou do texto enviado com a carta de aceite definitiva.

## 10.2. ANEXO 2. CARTA DE ACEITE DA REVISTA CIENTÍFICA – JOURNAL OF COPD

### COPD: Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease

#### Decision Letter (COPD-2018-0048.R1)

**From:** vito.brusasco@unige.it

**To:** mazzarin.fisio@gmail.com

**CC:** porszasz@ucla.edu

**Subject:** COPD: Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease - Decision on Manuscript ID COPD-2018-0048.R1

**Body:** 23-Apr-2018

Ref: COPD-2018-0048.R1:Physical inactivity, functional status and exercise capacity in COPD patients receiving home-based oxygen therapy

Dear Mrs Mazzarin:

We are pleased to inform you that your above referenced manuscript has been accepted for publication in COPD: Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Please note that a very minor change has been suggested (see below), which can be made at proofreading stage.

We require a signed Copyright Transfer Agreement which will be sent to you via a separate email once the manuscript enters production. The Copyright Transfer Agreement form must be signed by one of the authors on behalf of all of the authors. Your article will not be published without the signed Copyright Transfer Agreement.

You will receive proofs for checking within the next 6-8 weeks. The publisher requests that proofs are checked and returned within 48 hours of receipt.

Thank you for your contribution to COPD: Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease and we look forward to receiving further submissions from you.

Yours sincerely,

Professor Vito Brusasco  
Editor-in-Chief

Dr Janos Porszasz  
Associate Editor  
COPD: Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease

#### Reviewer's Comment

page 9 line 16-18. There you say that all participants were classified to be very inactive. The reader may think that they all were active. Maybe you could clarify that by "(by inclusion criteria)" or similar after the sentence.

**Date Sent:** 23-Apr-2018

 Close Window

### 10.3. ANEXO 3. PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

|  |
|--|
| <b>SECRETARIA MUNICIPAL DA<br/>SAÚDE DE CURITIBA &amp; SMS</b>  |
|--|

#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EFETIVIDADE DO TREINAMENTO RESISTIDO E AERÓBICO SOBRE O DESEMPENHO FUNCIONAL EM PACIENTES COM DPOC USUÁRIOS DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

**Pesquisador:** SILVIA VALDERRAMAS

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 48393915.5.3001.0101

**Instituição Proponente:** Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.552.888

#### Apresentação do Projeto:

De acordo com o CEP da Instituição Proponente UFPr.

#### Objetivo da Pesquisa:

- Analisar a efetividade do treinamento resistido e aeróbico sobre o desempenho funcional em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) usuários de oxigenoterapia domiciliar prolongada (OTD).
- Caracterizar o perfil sociodemográfico (sexo, faixa etária, escolaridade, situação ocupacional, estado civil, classe econômica) composição corporal, ingestão alimentar (peso, estatura, índice de massa corporal, circunferência da panturrilha, massa magra, massa gorda) e clínico (tempo da doença, principais sinais e sintomas, hábitos de vida, tabagismo, presença de comorbidades) da amostra avaliada no presente estudo.
- Avaliar a função musculoesquelética, indicadores de sarcopenia, nível de atividade física, sensação de dispneia, fadiga, qualidade de vida, capacidade funcional de exercício, função pulmonar e força muscular respiratória.
- Investigar a efetividade do treinamento resistido e aeróbico sobre a função musculoesquelética, força muscular respiratória, capacidade funcional de exercício, indicadores de sarcopenia, nível de atividade física, atividade elétrica muscular, sensação de dispneia, fadiga, medo de cair e número

**Endereço:** Rua Atílio Bório, 680

**Bairro:** Cristo Rei

**CEP:** 80.050-250

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3360-4961

**Fax:** (41)3360-4965

**E-mail:** etica@sms.curitiba.pr.gov.br



## SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE DE CURITIBA & SMS



Continuação do Parecer: 1.552.888

de quedas, qualidade de vida.

- Correlacionar o nível de atividade física com a dispneia, fadiga, qualidade de vida, capacidade funcional de exercício, função pulmonar e força muscular respiratória.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os critérios de inclusão são: pacientes com diagnóstico clínico funcional de DPOC, sedentários, de ambos os sexos, acima de 50 anos, estáveis clinicamente (fora do período de exacerbação da doença há pelo menos 1 mês), independente do estadiamento da doença e que fazem faziam uso de OTD independente do tempo (horas/dia) de uso.

Os critérios de exclusão são: pacientes com presença de outras doenças pulmonares (asma, fibrose pulmonar, pneumonia); presença de outras doenças não pulmonares consideradas incapacitantes, graves ou de difícil controle (ex: doenças cardíacas ou com sequelas de doenças neurológicas agudas ou crônicas), que poderiam atrapalhar na aplicação dos testes. Também serão excluídos pacientes que estejam inseridos em um programa de treinamento físico.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Os pacientes incluídos realizarão as avaliações antes e imediatamente após a realização de um protocolo de 12 semanas. Será disponibilizado oxigênio suplementar para que os pacientes possam realizar os testes sem risco de queda na saturação periférica de oxigênio (SpO2). Os pacientes serão submetidos às seguintes avaliações clínicas e testes funcionais: estado cognitivo (Mini Exame do Estado Mental (MEEM)), função pulmonar (espirometria), desempenho funcional [(velocidade da marcha em 10 metros), mobilidade funcional (Timed Up and Go-TUG), potencia funcional de membros inferiores (Five Times Sit to Stand-FTSS)], força muscular periférica (força de preensão manual-FPM) e força muscular respiratória (manovacuometria), avaliação antropométrica (Índice de massa corporal-IMC), composição corporal (Bioimpedância elétrica-BIA), circunferência de panturrilha (CP), indicadores de sarcopenia (velocidade da marcha, FPM e circunferência de panturrilha), capacidade funcional de exercício (teste do degrau de 6 minutos), nível de atividade física diária (acelerometria e escala Perfil de Atividade Humana-PAH), questionários: Medo de Cair (Falls Efficacy Scale – International Brasil-FES-I), qualidade de vida (COP(COPD assessment test - CAT), sensação de dispneia nas AVD (Escala London Chest Activity of Daily Living-LCADL), Escala do Medical Research Council (MRC), escala de gravidade da fadiga (EGF) e Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS).

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Adequados.

**Endereço:** Rua Atilio Bório, 680

**Bairro:** Cristo Rei

**CEP:** 80.050-250

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3360-4961

**Fax:** (41)3360-4965

**E-mail:** etica@sms.curitiba.pr.gov.br

## SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE DE CURITIBA & SMS



Continuação do Parecer: 1.552.888

### Recomendações:

Não há.

### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerações que foram apresentadas:

- Nos objetivos específicos estava citado erroneamente que as variáveis peso, estatura, índice de massa corporal, circunferência da panturrilha, massa magra, massa gorda referem-se à ingestão alimentar, quando na verdade referem-se à composição corporal.
  - No projeto estava informado que seria utilizado oxigênio suplementar, disponibilizado para que os pacientes possam realizar os testes sem risco de queda na saturação periférica de oxigênio (SpO2). Deve ficar claro no projeto que os usuários das UBS usarão o aparelho concentrador para suplementação do oxigênio disponibilizado pela SMS, se necessário, sem custos extras.
  - Na seleção da amostra estava informado que os pacientes serão distribuídos nas 9 regiões administrativas do município de Curitiba-PR, sendo que atualmente são 10.
  - Foi solicitado esclarecer como será a distribuição da amostra entre os pacientes em OTD atendidos pela SMS e os que são atendidos no Laboratório de Função Pulmonar do HC/UFPR? Em alguns momentos estava citado que a pesquisa envolverá pacientes atendidos nos 2 locais e em outros só os atendidos pela SMS. Essa questão foi esclarecida no projeto.
  - O pesquisador relatava que entrará em contato com os pacientes sorteados, mas por razões de sigilo a SMS não pode repassar os dados dos pacientes. A opção é fazer um trabalho conjunto com os fisioterapeutas dos NASF, que durante suas consultas habituais com esses pacientes podem abordar o assunto e no caso de interesse em participar da pesquisa daí sim o pesquisador pode fazer contato. Para tanto sugeriu-se que o pesquisador apresente a pesquisa em uma das reuniões mensais dos fisioterapeutas dos NASF e faça os devidos combinados.
  - A avaliação inicial e final é bastante complexa. No caso dos pacientes atendidos no Laboratório de Função Pulmonar do HC/UFPR entende-se que serão realizados nesse local, com toda a estrutura física, de equipamentos e de profissionais necessários para tanto. No caso dos pacientes do programa de OTD da SMS, essas avaliações serão feitas no domicílio? E os equipamentos e profissionais necessários para tanto serão provenientes de que serviço? Essas questões foram melhor esclarecidas no projeto.
  - O cronograma sofreu readequação, pois no projeto informava início em janeiro de 2016.
- Todas as questões acima foram devidamente esclarecidas pelos pesquisadores e as sugestões incorporadas ao projeto. Diante disso, tendo em vista que o estudo pode gerar contribuições importantes para a Atenção Primária à Saúde, somos favoráveis ao seu desenvolvimento.

**Endereço:** Rua Atílio Bório, 680

**Bairro:** Cristo Rei

**CEP:** 80.050-250

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3360-4961

**Fax:** (41)3360-4965

**E-mail:** etica@sms.curitiba.pr.gov.br



## SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE DE CURITIBA & SMS



Continuação do Parecer: 1.552.888

### Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado do CEP/SMS-Curitiba discutiu em detalhes o referido projeto e várias questões foram apontadas (conforme descrita no item "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"); embora não alterando substancialmente o projeto com aprovação ética de origem, tais questões tiveram que ser discutidas com o pesquisador, de modo a construir viabilidade operacional ao mesmo.

O Colegiado acompanha o parecer do relator.

### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento  | Arquivo  | Postagem               | Autor                 | Situação |
|---|--|------------------------|-----------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_533095.pdf     | 29/12/2015<br>11:36:22 |                       | Aceito   |
| Outros  | CartaResposta_segundoparecer.doc                 | 29/12/2015<br>11:33:08 | SILVIA<br>VALDERRAMAS | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_RESPOSTA_CEP_segundoparecer_2912_PRONTO.doc | 29/12/2015<br>11:31:35 | SILVIA<br>VALDERRAMAS | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_RESPOSTA_CEP_segundoparecer_291215.doc      | 29/12/2015<br>11:30:43 | SILVIA<br>VALDERRAMAS | Aceito   |
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_533095.pdf     | 05/11/2015<br>15:11:19 |                       | Aceito   |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura                | Declaraco_Servico_FisioterapiaHC.pdf             | 05/11/2015<br>14:42:32 | SILVIA<br>VALDERRAMAS | Aceito   |
| Outros  | CartaResposta.doc                                | 04/11/2015<br>15:16:53 | SILVIA<br>VALDERRAMAS | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | PROJETO_RESPOSTACEP.doc                          | 04/11/2015<br>15:08:02 | SILVIA<br>VALDERRAMAS | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_RESPOSTA_CEP.doc                            | 04/11/2015<br>15:02:27 | SILVIA<br>VALDERRAMAS | Aceito   |
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_533095.pdf     | 18/08/2015<br>20:43:08 |                       | Aceito   |
| Declaração de Pesquisadores                               | prontuarios.pdf                                  | 18/08/2015<br>20:39:39 | SILVIA<br>VALDERRAMAS | Aceito   |
| Projeto Detalhado   | PROJETODPOC_OXIGENIO_CEPHC.d                     | 18/08/2015             | SILVIA                | Aceito   |

**Endereço:** Rua Atílio Bório, 680

**Bairro:** Cristo Rei

**CEP:** 80.050-250

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3360-4961

**Fax:** (41)3360-4965

**E-mail:** etica@sms.curitiba.pr.gov.br



# SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE DE CURITIBA & SMS



Continuação do Parecer: 1.552.888

|   |  |                     |                    |        |
|---|--|---------------------|--------------------|--------|
| / Brochura Investigador                                   | PROJETODPOC_OXIGENIO_CEPHC.doc                     | 20:38:51            | VALDERRAMAS        | Aceito |
| Folha de Rosto  | folhaDeRostoHC_assinada.pdf                        | 18/08/2015 15:08:00 | SILVIA VALDERRAMAS | Aceito |
| Declaração de Pesquisadores                               | declaração de se tornar publico os resultados.doc  | 16/08/2015 23:39:34 |                    | Aceito |
| Declaração de Pesquisadores                               | Termo de confidencialidade.pdf                     | 16/08/2015 23:38:10 |                    | Aceito |
| Declaração de Pesquisadores                               | termo de responsabilidade com a pesquisa.pdf       | 16/08/2015 23:37:40 |                    | Aceito |
| Declaração de Pesquisadores                               | qualificação dos pesquisadores e colaboradores.doc | 16/08/2015 23:37:00 |                    | Aceito |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura                | concordancia de serviços envolvidos.pdf            | 16/08/2015 23:36:42 |                    | Aceito |
| Outros  | carta de encaminhamento ao CEP.doc                 | 16/08/2015 23:36:20 |                    | Aceito |
| Declaração de Pesquisadores                               | compromisso dos pesquisadores.pdf                  | 16/08/2015 23:35:27 |                    | Aceito |
| Declaração de Pesquisadores                               | declaração do orientador do aluno.doc              | 16/08/2015 23:34:45 |                    | Aceito |
| Orçamento   | declaração de orçamento.pdf                        | 16/08/2015 23:34:29 |                    | Aceito |
| Outros  | declaração de co-participante.doc                  | 16/08/2015 23:34:02 |                    | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.doc   | 16/08/2015 23:33:26 |                    | Aceito |

## Situação do Parecer:

Aprovado

## Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 20 de Maio de 2016

Assinado por:  
**SAMUEL JORGE MOYSÉS**  
(Coordenador)

Endereço: Rua Atilio Bório, 680

Bairro: Cristo Rei

CEP: 80.050-250

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-4961

Fax: (41)3360-4965

E-mail: etica@sms.curitiba.pr.gov.br

## 10.4. ANEXO 4. MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

**APÊNDICE 1. Mini-Exame do Estado Mental.**

| <b>ESCORE MÁXIMO</b>      | <b>ESCORE PACIENTE</b> | <b>ORIENTAÇÃO</b>  |
|---------------------------|------------------------|--|
| [5]                       | [ ]                    | Qual é o ano (ano, semestre, mês, data, dia)   |
| [5]                       | [ ]                    | Onde estamos: (estado, cidade, bairro, hospital, andar)  |
| <b>MEMÓRIA IMEDIATA</b>   |                        |  |
| [3]                       | [ ]                    | Nomeie três objetos (um segundo para cada nome). Posteriormente pergunte ao paciente os 3 nomes. Dê 1 ponto para cada resposta correta. Então repita-os até o paciente aprender. Conte as tentativas e anote.<br>TENTATIVAS:   |
| <b>ATENÇÃO E CÁLCULO</b>  |                        |  |
| [5]                       | [ ]                    | "Sete" seriado. Dê 1 ponto para cada correto. Interrompa após 5 perguntas. Alternativamente soletra a palavra "mundo" de trás para frente.   |
| <b>MEMÓRIA DE EVOCÇÃO</b> |                        |  |
| [3]                       | [ ]                    | Pergunte pelos 3 objetos nomeados acima. Dê 1 ponto para cada resposta correta.  |
| <b>LINGUAGEM</b>          |                        |  |
| [9]                       | [ ]                    | - Mostrar 1 relógio e 1 caneta. Pergunte como chamam. Dê 2 pontos se correto.<br>- Repita o seguinte: Nem aqui, nem ali, nem lá (1 ponto).<br>- Seguir o comando com 3 estágios: "Pegue este papel com a mão D dobre-o ao meio e o coloque no chão" (3 pontos).<br>- Leia e execute a ordem: FECHÉ OS OLHOS (1 ponto).<br>- Escreva uma frase (1 ponto).<br>- Copie o desenho (1 ponto). |
| <b>ESCORE TOTAL</b>       |                        |  |
| [30]                      | [ ]                    |  |



## 10.5. ANEXO 5. FATIGUE SEVERITY SCALE

**INSTRUÇÕES:** Abaixo encontram-se uma série de afirmações sobre a sua FADIGA. Por fadiga entendemos um estado de CANSAÇO, FALTA DE ENERGIA OU EXAUSTÃO TOTAL. Por favor, leia cada uma das afirmações e escolha um número de 1 a 7, onde 1 indica que discorda completamente da afirmação e 7 que concorda completamente. Por favor, responda a estas perguntas aplicando-as às últimas DUAS SEMANAS. Faça um círculo no número adequado:

|   | Discordo<br>Completamente |   |   | Concordo<br>Completamente |   |   |   |
|---|---------------------------|---|---|---------------------------|---|---|---|
| Minha motivação é menor quando estou fadigado.                                    | 1                         | 2 | 3 | 4                         | 5 | 6 | 7 |
| Exercícios me deixam fadigado.  | 1                         | 2 | 3 | 4                         | 5 | 6 | 7 |
| Me sinto facilmente fadigado.   | 1                         | 2 | 3 | 4                         | 5 | 6 | 7 |
| Fadiga interfere com minha capacidade de funcionar fisicamente.                   | 1                         | 2 | 3 | 4                         | 5 | 6 | 7 |
| Fadiga me causa freqüentes problemas.   | 1                         | 2 | 3 | 4                         | 5 | 6 | 7 |
| Minha fadiga impede que eu participe de exercício físico prolongado.              | 1                         | 2 | 3 | 4                         | 5 | 6 | 7 |
| Minha fadiga interfere com o desempenho de certas obrigações e responsabilidades. | 1                         | 2 | 3 | 4                         | 5 | 6 | 7 |
| Minha fadiga interfere seriamente com minha vida normal.                          | 1                         | 2 | 3 | 4                         | 5 | 6 | 7 |
| Minha fadiga interfere com meu trabalho, família ou vida social.                  | 1                         | 2 | 3 | 4                         | 5 | 6 | 7 |

## 10.6. ANEXO 6. ESCALA DO MEDICAL RESEARCH COUNCIL

**MRC**

- Versão em português da escala do *Medical Research Council*.

1. Só sofre de falta de ar durante exercícios intensos.
2. Sofre de falta de ar quando andando apressadamente ou subindo uma rampa leve.
3. Anda mais devagar do que pessoas da mesma idade por causa de falta de ar ou tem que parar para respirar mesmo quando andando devagar.
4. Pára para respirar depois de andar menos de 100 metros ou após alguns minutos.
5. Sente tanta falta de ar que não sai mais de casa, ou quando está se vestindo.

## 10.7. ANEXO 7. ESCALA LONDON CHEST ACTIVITY OF DAILY LIVING

**CUIDADO PESSOAL**

|                                   |          |          |          |          |          |          |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>ENXUGANDO-SE</b>               | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| VESTINDO PARTE SUPERIOR DO TRONCO | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |
| CALÇANDO SAPATOS / MEIAS          | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |
| LAVANDO OS CABELOS                | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |

**DOMÉSTICO**

|                                     |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>ARRUMAR A CAMA</b>               | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| TROCAR O LENÇOL                     | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |
| LAVAR JANELAS / CORTINAS            | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |
| LIMPEZA / TIRAR PÓ                  | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |
| LAVANDO O CHÃO                      | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |
| USANDO O ASPIRADOR DE PÓ / VARRENDO | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |

**ATIVIDADE FÍSICA**

|                        |          |          |          |          |          |          |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>SUBINDO ESCADAS</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| INCLINANDO-SE          | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |

**LAZER**

|                        |          |          |          |          |          |          |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>ANDANDO EM CASA</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| SAINDO SOCIALMENTE     | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |
| FALANDO                | 0        | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |

**INSTRUÇÕES**

**0 EU NÃO FARIA DE FORMA ALGUMA:** Se você não faz a atividade porque ela não lhe é importante, ou você nunca fez essa atividade

**1 EU NÃO FICO COM FALTA DE AR:** Se a atividade é fácil pra você.

**2 EU FICO MODERADAMENTE COM FALTA DE AR:** Se a atividade causa a você um pouco de falta de ar.

**3 EU FICO COM MUITA FALTA DE AR:** Se a atividade causa a você muita falta de ar.

**4 EU NÃO POSSO MAIS FAZER ISSO:** Se você parou de fazer a atividade por causa da sua falta de ar e não tem mais ninguém pra fazê-la por você.

**5 EU PRECISO QUE OUTRA PESSOA FAÇA ISSO:** Se alguém faz isso por você, ou te ajuda, porque você sente muita falta de ar (por exemplo: alguém faz as compras para você).

## 11.APÊNDICES

### 11.1. APÊNDICE 1 - RESUMO 1

#### **PERFIL DA QUALIDADE DE VIDA, SINTOMATOLOGIA E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA USUÁRIOS DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR PROLONGADA**

Camila Monteiro Mazzarin; Caroline dos Reis Braga; Jordana Aparecida Bagnhuk; Joyce Karine Manfron; Demetria Kovelis; Silvia Valderramas

Eixo Temático: ET12. Integração Ensino-Serviço

**INTRODUÇÃO.** A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma afecção respiratória obstrutiva e progressiva, com limitação ao fluxo aéreo expiratório. Suas manifestações clínicas consistem principalmente dispneia e fadiga, gerando queda na qualidade de vida, diminuição na capacidade de exercício e atividades de vida diária. **OBJETIVOS.** Avaliar a qualidade de vida, sintomas como dispneia, fadiga e nível de atividade física na vida diária em pacientes com DPOC usuários de oxigenoterapia domiciliar prolongada (ODP). **MÉTODOS.** Trata-se de um estudo transversal e descritivo. Foram incluídos usuários de ODP diagnosticados com DPOC, que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os questionários utilizados foram: COPD assessment test (CAT), para qualidade de vida; Escala do Medical Research Council (MRC), dispneia; Escala London Chest activity of Daily Living (LCADL), dispneia durante a atividade de vida diária (AFVD); Fatigue Severity Scale (FSS), fadiga; Falls Efficacy Scale I (FES-I), medo de quedas; Perfil de Atividade Humana (PAH), nível de atividade física. **RESULTADOS.** Foram avaliados 38 pacientes (21 mulheres), 71±9 anos. No geral os pacientes apresentaram redução na qualidade de vida, elevados valores sobre dispneia e fadiga. Trinta e quatro pacientes foram considerados inativos e apenas 4 moderadamente ativos. **CONCLUSÕES.** Pacientes com DPOC usuários de ODP apresentam qualidade de vida reduzida, altos índices de sensação de dispneia e fadiga, além de ser

considerados inativos. Essa inatividade pode ser consequência da piora da capacidade de exercício, aumentando o risco de quedas.

## 11.2. APÊNDICE 2 - RESUMO 2

### **PACIENTES COM DPOC QUE APRESENTAM SARCOPENIA POSSUEM PIOR DESEMPENHO FÍSICO - FUNCIONAL?**

<sup>1</sup>Camila Monteiro Mazzarin, <sup>2</sup>Demetria Kovelis, <sup>3</sup>Samia Khalil Biazim, <sup>4</sup>Silvia Valderramas

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, Mestranda no Programa de Pós-Graduação de Medicina Interna – UFPR, Curitiba (PR).

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Doutoranda no Programa de Pós-Graduação de Medicina Interna – UFPR, Curitiba (PR).

<sup>3</sup>Fisioterapeuta, Especialista em Urgência e Emergência.

<sup>4</sup>Fisioterapeuta, PhD; Programa Mestrado/Doutorado em Medicina Interna – UFPR, Curitiba (PR).

**Introdução:** A presença de sarcopenia e sua relação com o desempenho físico-funcional em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), precisa ser melhor investigada, pois podem influenciar diretamente o desempenho de suas atividades de vida diária. **Objetivo:** Comparar o desempenho físico-funcional em indivíduos com DPOC, com e sem sarcopenia. **Métodos:** Foram avaliados 34 pacientes (68,6±7,9 anos; VEF<sub>1</sub> 37,9±14,7). A sarcopenia foi investigada por meio dos testes de força de preensão manual (FPM), velocidade da marcha e circunferência de panturrilha (CP), segundo critérios da The European Working Group on Sarcopenia in Older People. Para avaliação do desempenho físico-funcional foi aplicado o Timed Up and Go (TUG) e o teste de sentar e levantar cinco vezes (SL5X). **Resultados:** A prevalência de sarcopenia foi de 23% (n=8). Os pacientes sarcopenicos apresentaram pior desempenho físico-funcional, ou seja, maior tempo para a realização do TUG (14,5±5,3s vs 11,9±5,1s) e do SL5X (19,8±13,8 repetições vs 16,5±11,8 repetições). Além disso, apresentaram, maior idade, maior obstrução de vias aéreas, e menor índice de massa corporal. **Conclusões:** A presença de sarcopenia é determinante para um pior desempenho físico-funcional em pacientes com DPOC.



## 11.3. APÊNDICE 3 - RESUMO 3

**INFLUÊNCIA DOS SINTOMAS DA DPOC NA ATIVIDADE FÍSICA DE VIDA DIÁRIA EM HOMENS E MULHERES USUÁRIOS DE OXIGENOTERAPIA**

Camila Mazzarin<sup>1</sup>; Samia Biazim<sup>1</sup>; Demetria Kovelis<sup>1</sup>; Sílvia Valderramas<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna – UFPR, Curitiba-PR; <sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba-PR.

**Introdução:** Apesar de ser uma doença pulmonar, a DPOC está relacionada à graves comprometimentos extrapulmonares, como redução da atividade física na vida diária (AFVD) e redução da capacidade de exercício. **Objetivos:** Verificar a existência de associação entre os sintomas da DPOC e a AFVD, bem como verificar a existência de relação funcional entre eles. **Materiais e métodos:** Foram incluídos 76 indivíduos com DPOC, usuários de oxigenoterapia domiciliar prolongada (ODP), sendo 28 homens (72±9 anos, VEF<sub>1</sub> 29,7±14,9%) e 48 mulheres (70,1±8 anos, VEF<sub>1</sub> 36,6±15%). Todos os participantes foram avaliados por meio do questionário COPD Assessment Test (CAT), que quantifica o impacto dos sintomas da DPOC; e também por meio do questionário Perfil de Atividade Humana (PAH), que avalia a atividade física na vida diária. **Análise estatística:** O programa estatístico utilizado foi o GraphPad Prism 6. A distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. A correlação foi avaliada pelos testes de Pearson ou Spearman, de acordo com a distribuição das variáveis; e a relação funcional avaliada por meio de regressão linear simples. **Resultados:** Observou-se correlação negativa moderada entre CAT e AFVD tanto nos homens (r: -0,40; p:0,03) quanto nas mulheres (r: -0,53; p<0,000). No sexo masculino a variação da AFVD foi explicada em 16% pelo resultado do CAT (r<sup>2</sup>: 0,16; p: 0,03), já no sexo feminino por 24% (r<sup>2</sup>: 0,24; p: 0,0003). **Conclusões:** Em nossa amostra observamos que indivíduos menos ativos apresentam maior impacto dos sintomas da DPOC no seu dia-a-dia. A AFVD pode ser parcialmente explicada pelos sintomas da DPOC em homens e mulheres usuários de ODP, sendo necessárias mais investigações de outros fatores que também interfiram nesta variável.

## 11.4. APÊNDICE 4 - RESUMO 4

# ASSOCIATION BETWEEN THE PHYSICAL ACTIVITY OF DAILY LIVING AND PHYSICAL FUNCTIONAL CAPACITY IN PATIENTS WITH COPD LONG-TERM OXYGEN THERAPY USERS

<sup>1,2</sup>Demetria Kovelis, <sup>1</sup>Isabela Lucia Pelloso Villegas, <sup>2</sup>Camila Monteiro Mazzarin, <sup>3</sup>Samia Khalil Biazim, <sup>1</sup>Luana Martins Czuchraj, <sup>1</sup>Camilla Pereira Nunes Santana, <sup>1</sup>Suelyn de Oliveira, <sup>2</sup>Silvia Valderramas

<sup>1</sup>Faculdade Dom Bosco, Physiotherapy; <sup>2</sup>Program of Internal Medicine – Federal University of Parana (UFPR); <sup>3</sup> Physiotherapist, Specialist in Emergency Department, Curitiba-PR.

**Background:** Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) often have structural changes in your muscles, progressing to inactivity in the activities of daily life. The inactivity in CPOD long-term oxygen therapy users (LTOT) may be associated with a decrease in functional performance. **Purpose:** Verify the association between the physical activity in daily life (PADL) level with functional performance in patients with COPD LTOT users. **Methods:** Were evaluated 21 patients (8 men; 68±8,9 years; VEF1 27±10,8%pred). The PADL was assessed by the Human Activity Profile (HAP). To evaluate the functional performance was used the Timed up and go test (TUG) and 6-minute step test (ST6). Statistical analysis was performed using GraphPad Prism 6 program. **Results:** Moderate correlation was found between HAP and TUG ( $r = -0,53$ ;  $p = 0,01$ ), e HAP and TD6 ( $r = 0,67$ ;  $p = 0,0008$ ). **Conclusion:** The level of PADL directly influences the functional performance in patients with COPD LTOT users. **Implications:** Patients with CPOD oxygen therapy dependent in Brazil have difficulty to perform physical activities, because the oxygen concentrators are very heavy and cylinder refills with high cost. So it is extremely important to encourage physical activity for this population to prevent reduce the functional performance, leading to a worsening of symptoms. This professional should be a physical therapist able to handle the optimal amount of oxygen while performing the exercise.

## 11.5. APÊNDICE 5. ARTIGO ACEITO PARA PUBLICAÇÃO

### **PHYSICAL INACTIVITY, FUNCTIONAL STATUS AND EXERCISE CAPACITY IN COPD PATIENTS RECEIVING HOME-BASED OXYGEN THERAPY**

Camila Mazzarin<sup>1</sup>; Demetria Kovelis<sup>1</sup>; Samia Biazim<sup>1</sup>; Fábio Pitta<sup>2</sup>; Silvia Valderramas<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Postgraduate Program in Internal Medicine, Federal University of Paraná, Curitiba, PR, Brazil.

<sup>2</sup> PhD, Laboratory of Research in Respiratory Physiotherapy, Department of Physical Therapy, State University of Londrina, Londrina, PR, Brazil.

<sup>3</sup> PhD, Department of Prevention and Rehabilitation in Physical Therapy, Program in Internal Medicine, Federal University of Paraná, Curitiba, PR, Brazil.

**Corresponding author:** Silvia Valderramas

**Address:** Av. Cel. Heráclito dos Santos. CP:19031 CEP: 81531-900

Curitiba, Paraná, Brazil

**Tel:** 55 (41) 9 99968141

**E-mail:** svalderramas@uol.com.br

**Running Head:** Physical inactivity and functional status in COPD.

## ABSTRACT

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) has systemic consequences that lead to reduced physical activity in daily life (PADL). Little is known about PADL and its associations in individuals with COPD on home-based long-term oxygen therapy (LTOT). The objective of the study was to determine whether there is an association between severe physical inactivity and pulmonary function, fatigue, dyspnea, functional status and exercise capacity in individuals with COPD on home-based LTOT using electric oxygen concentrators and to investigate which of these variables could influence inactivity in these individuals. The population sample included 39 individuals with COPD who were on LTOT ( $69 \pm 8$  years,  $FEV_1$ :  $32 \pm 14\%$  predicted). They were assessed in terms of PADL (number of steps/day), fatigue (Fatigue Severity Scale – FSS), dyspnea (Medical Research Council – MRC scale), functional status (London Chest ADL scale [LCADL] and Timed Up and Go [TUG] test) and functional exercise capacity (Six-Minute Step test [6MST] and Sit-to-Stand test [STST]). PADL was markedly low ( $1444 \pm 1203$  steps/day) and associated with daily duration of LTOT ( $r = -0.50$ ), fatigue ( $r = -0.36$ ), LCADL ( $r = -0.41$ ), 6MST ( $r = 0.48$ ) and STST ( $r = 0.53$ ) ( $p < 0.05$  for all). Multiple linear regression revealed that daily duration of LTOT and STST explained 39% of the variability of PADL. Longer daily duration of LTOT, fatigue, worse functional status and exercise capacity were all associated with physical inactivity in individuals with COPD on LTOT, whereas daily duration of LTOT and the STST were determinants of reduced physical activity.

**Keywords:** Oxygen Inhalation Therapy; Physical Activity; Activities of Daily Living; Chronic Obstructive Pulmonary Disease

## INTRODUCTION

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is predicted to be the third leading cause of death by 2020. The disease leads to high morbidity and is a major challenge for public health<sup>1</sup>. Although it mainly affects the lungs, COPD can be considered a systemic disease in which the inflammatory component is strongly associated with levels of physical activity in daily life (PADL)<sup>2</sup>. In addition to systemic inflammation, other extrapulmonary factors, such as muscle dysfunction and abnormal body composition, play an important role in worsening of the disease<sup>1</sup>. These factors, together with others such as sociodemographic characteristics, psychosocial factors, lifestyle, environment and a range of clinical and functional factors are determinants of PADL<sup>3</sup>.

As the disease progresses, pulmonary function deteriorates and the risk of hypoxemia increases. This is primarily due to the progressive decrease in airflow and destruction of the pulmonary capillary bed, which leads to a ventilation-perfusion (V/Q) mismatch. Oxygen supplementation is recommended for patients with severe resting hypoxemia or those with moderate hypoxemia and signs of heart failure, polycythemia or pulmonary hypertension<sup>4</sup>.

Long-term oxygen therapy (LTOT) in COPD patients with chronic hypoxemia has been shown to have several benefits, such as improved hemodynamic parameters, better quality of life and increased survival<sup>5</sup>. However, little is known about levels of PADL in patients receiving home-based LTOT or the factors that influence them. Once identified, the factors strongly associated with (or perhaps even determinants of) low levels of PADL in these individuals could be assessed in clinical practice, stimulating interventions to improve them.

Physical inactivity is a modifiable risk factor for various comorbidities in COPD patients, including diabetes, cardiovascular disease and obesity, and is also associated with dyspnea, an increase in the number of exacerbations, worse quality of life and reduced exercise capacity<sup>6</sup>. According to Caspersen<sup>7</sup>, physical activity can be defined as any body movement produced by skeletal muscle that requires energy expenditure. It is not necessarily associated with physical exercise, which involves a planned activity that is intended to improve the individual's physical condition. The level of PADL can be quantified with monitors or questionnaires<sup>8</sup>.

Differences in levels of PADL in patients receiving LTOT and those not receiving LTOT have already been described in the literature<sup>9</sup>. Sandland et al<sup>9</sup> found that activity counts for patients on LTOT were around 50% lower than those for patients not on LTOT even when they had similar pulmonary function. Although they did not state which LTOT device their patients used, Sandland et al. reported that physical activity levels in the patients on LTOT remained low throughout the day, suggesting that these patients do not normally leave their homes.

In a recent study, Furlanetto and Pitta investigated the effects of oxygen therapy devices in COPD patients<sup>8</sup>. They found that physical inactivity related to specific LTOT equipment was underinvestigated and that there was no solid evidence indicating that the type of equipment influenced PADL levels.

Electric oxygen concentrators are less expensive devices for supplying oxygen and may be the only option available to some people. This study therefore sought to determine whether there is an association between severe physical inactivity in daily living and pulmonary function, fatigue, dyspnea,

functional status and exercise capacity in individuals with COPD on home-based LTOT using electric oxygen concentrators and to investigate which of these variables could influence inactivity in these individuals. We hypothesize that the use of home oxygen therapy with non-portable oxygen concentrators is directly related to reduced PADL levels, as are other factors such as symptoms of the disease, functional status and exercise capacity.

## **METHODS**

The study was a cross-sectional, observational study and was carried out between May and December 2016. The population sample consisted of patients registered on a long-term home oxygen therapy program in a city in the south of Brazil. The study followed the Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) recommendations<sup>10</sup>.

After the study had been approved by the Ethics Committee (Ethics Committee of the local Municipal Health Department, no. 1.552.888), eligible patients were contacted by telephone to schedule the first home visits. On the first of these visits, the study aims were explained, patients signed a voluntary informed-consent form (VICF) and pulmonary function was assessed. On the second visit, all the functional and exercise-capacity tests were conducted, and the questionnaires were applied. All assessments were performed by a previously trained, qualified physical therapist.

Inclusion criteria were: having a clinical and functional diagnosis of COPD according to the Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) criteria<sup>1</sup>; currently being on LTOT; being clinically stable in any stage of the

disease (i.e., the disease had been stable for at least one month); not having been on a physical rehabilitation or training program in the previous year; having signed the VICF; and having used the pedometer correctly. Exclusion criteria were: presenting with neuromuscular and/or neurodegenerative diseases, lower-limb arthrodeses and/or prostheses, severe cardiac arrhythmia or any dysfunction that made it difficult to perform the tests; having impaired cognition according to the Mini-Mental State Examination (MMSE) (<13 for illiterate individuals; <18 for individuals with 1 to 7 years of education and <26 for individuals with 8 years or more of education)<sup>11</sup>; and using noninvasive ventilation (CPAP or BiPAP).

The flow rate (liters/minute) and daily usage of oxygen therapy (hours) were determined from the medical prescription. All the equipment and interfaces used were supplied under the municipal long-term home oxygen therapy program. The oxygen supply came from an EverFlo 5 LPM electric oxygen concentrator (Philips HealthCare), and the interface used by all the study participants was a nasal cannula.

Pulmonary function was assessed with a spirometer (Spirobank G, MIR, Italy) using the American Thoracic Society/European Respiratory Society guidelines<sup>12</sup> and reference values for the Brazilian population<sup>13</sup>. The severity of airway obstruction was classified according to the GOLD criteria<sup>1</sup>.

Fatigue was measured using the Brazilian Portuguese version of the Fatigue Severity Scale (FSS)<sup>14</sup>. The FSS is a self-report scale that describes the impact of fatigue on activities of daily living in the previous two weeks. A cutoff point of 4 was used to identify fatigue<sup>15</sup>. Dyspnea was assessed using the Brazilian Portuguese version<sup>16</sup> of the Medical Research Council (MRC) scale<sup>17</sup>.



This questionnaire requires that the patient chooses from five statements, each with an associated grade, the one that best describes their perceived breathlessness. Grades 3 to 5 were considered to indicate the presence of dyspnea<sup>16</sup>.

Functional status was assessed subjectively using the London Chest Activity of Daily Living (LCADL) scale<sup>18</sup> and objectively with the Timed Up and Go (TUG) test<sup>19</sup>. The LCADL scale is a questionnaire covering 15 activities divided into 4 domains that assesses the extent to which dyspnea limits COPD patients' daily routines. A subscore is calculated for each domain, and these are then added to give a total score, with higher values indicating greater limitation<sup>20</sup>. In the TUG test, the individual is timed while he gets up from a chair, walks for 3 meters at a comfortable pace, turns around, returns to the chair and sits down.

Exercise capacity was assessed using the 6-Minute Step test (6MST) and 1-Minute Sit-to-Stand test (STST). The 6MST was performed on a single 20 cm-high step, and the patient was asked to go up and down the step as fast as possible for 6 minutes. The patient was allowed to slow down or stop if necessary. At the end of the test, the number of steps was counted<sup>21,22</sup>. The STST was conducted using a 46 cm-high armless chair. Participants were instructed to keep their arms crossed on their chest and their hands resting on their shoulders and to sit down and stand up as many times as possible in one minute after being told to start. At the end of the test, the number of times they had stood up and sat down was recorded<sup>23,24</sup>.

PADL was assessed by calculating the mean number of steps measured during five consecutive days with a Digiwalker SW 200 pedometer (Yamax, Tokyo, Japan), which is considered a suitable device for counting steps and

gives a reproducible result<sup>25,26</sup>. Participants were instructed to wear the pedometer on their left hip and remove it only to have a shower or when they went to bed at night. The cutoff point used to determine severe physical inactivity was 4580 steps/day, as proposed by Depew et al.<sup>27</sup>

### Statistical Analysis

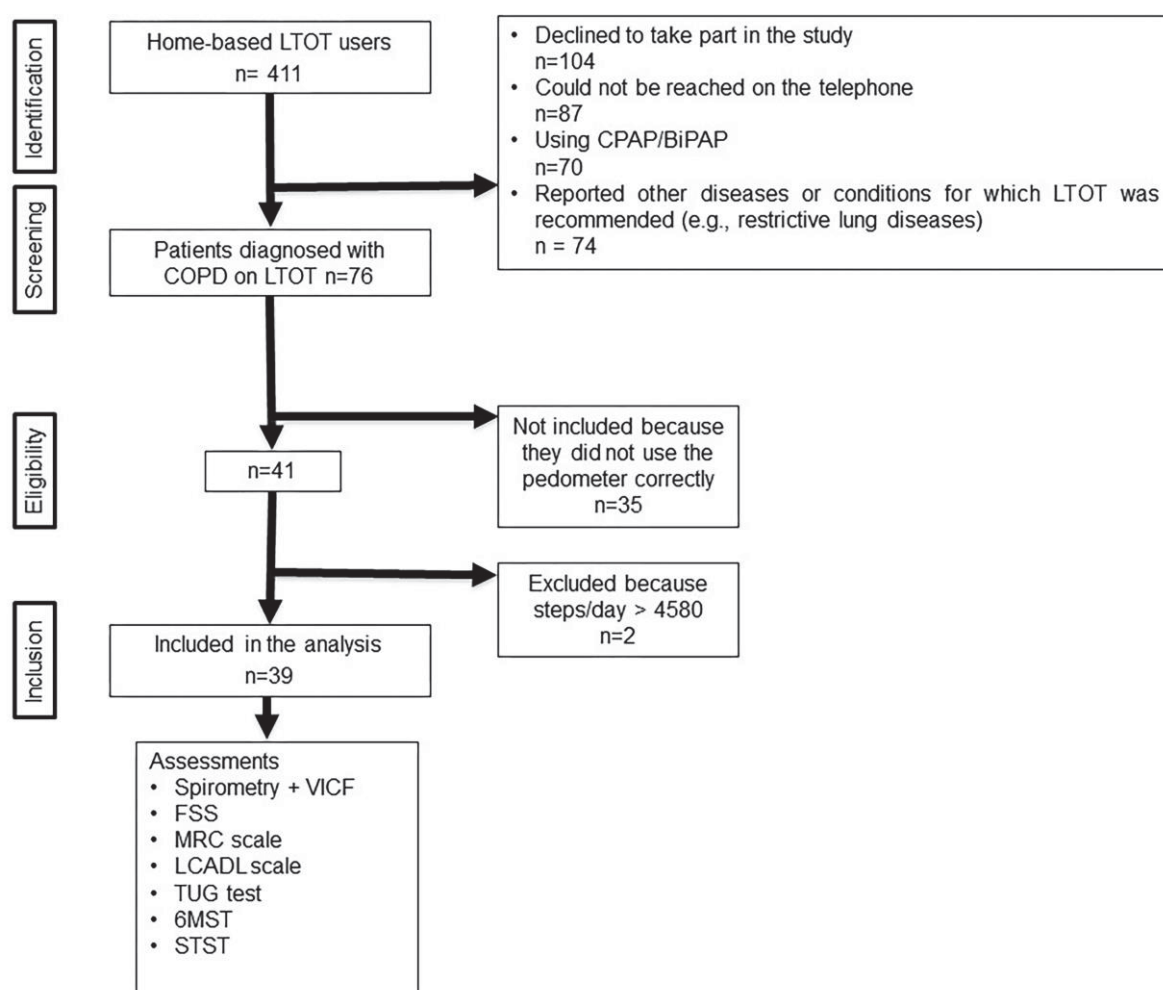
The sample size required to allow a significant correlation between PADL and STST to be identified based on the results of a previous study<sup>28</sup> was 36 individuals. This would allow a significant correlation to be found using a power of 80% and an  $\alpha$  of 0.02.

The data were analyzed with Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 22. The Shapiro-Wilk test was used to test for normality, and the results were presented as mean and standard deviation or median and 25-75% interquartile range. For the multiple linear regression, only the two independent variables with the strongest correlation (LTOT and STST) with PADL (the dependent variable) were chosen. The choice of two independent variables was based on the proportion of 1 independent variable for approximately 20 measurements of dependent variable. The stepwise insertion method and a significance level of 0.05 were used.

## RESULTS

Thirty-nine individuals with COPD who were on LTOT were included in the study (Figure 1). Just under three-quarters (74.3%) were female, and the majority

were classified as having severe or very severe airway obstruction. Anthropometric, demographic and clinical data and information about oxygen therapy are shown in Table 1.



**Abbreviations:** CPAP, continuous positive airway pressure; BiPAP, bilevel positive airway pressure; VICF, voluntary informed-consent form; FSS, Fatigue Severity scale; MRC, Medical Research Council; LCADL, London Chest Activity of Daily Living; TUG, Timed Up and Go; 6MST, 6 Minute Step test; STST, Sit to Stand test.

**Figure 1.** Data-collection flowchart based on the STROBE Statement.

**Table 1.** Anthropometric, demographic and clinical data for the population sample.

| <b>Variable</b>                  | <b>n=39</b>       |
|----------------------------------|-------------------|
| Sex (F/M)                        | 29/10             |
| Age (years)                      | 69 ± 8            |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> )         | 26 ± 7            |
| MMSE (points)                    | 23 [20 - 26]      |
| FEV <sub>1</sub> (L)             | 0.65 [0.5 - 0.85] |
| FEV <sub>1</sub> (% predicted)   | 29 [22 - 40]      |
| FEV <sub>1</sub> /FVC ratio      | 46 ± 8            |
| GOLD I/II/III/IV (n)             | 0/4/15/20         |
| Cigarette pack.years             | 44 [24 - 76]      |
| O <sub>2</sub> flow rate (L/min) | 2.5 [2.0 - 3.0]   |

**Notes:** Data are given as mean and standard deviation or median and 25-75% interquartile range.

**Abbreviations:** M, male; F, female; BMI, body mass index; FVC, forced vital capacity; FEV<sub>1</sub>, forced expiratory volume in the 1st second; LTOT, long-term oxygen therapy; MMSE, Mini-Mental State Examination; GOLD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease.

The pedometer was used for 13 h/day on average over five consecutive days. Based on the number of steps/day, all the participants in the study were classified as severely inactive. In addition to being severely inactive, the patients reported fatigue and dyspnea as well as reduced functional status and exercise capacity (Table 2).

**Table 2.** Variables analyzed

| Variable                     | Values            |
|------------------------------|-------------------|
| Number of steps/day          | 973 [482 - 2.473] |
| Duration of LTOT (hours/day) | 18 [15 - 24]      |
| FSS (points)                 | 5.8 [4.9 – 6.4]   |
| MRC (points)                 | 4 [3 - 5]         |
| LCADL (points)               | 41 [30 - 50]      |
| TUG (s)                      | 14 [12 - 15]      |
| 6MST (no. of steps)          | 15 [10 - 19]      |
| STST (no. of repetitions)    | 12 ± 4            |

**Notes:** Data are given as mean and standard deviation or median and 25-75% interquartile range.

**Abbreviations:** LTOT, long-term oxygen therapy; FSS, Fatigue Severity scale; MRC, Medical Research Council scale; LCADL, London Chest Activity of Daily Living; TUG, Timed Up and Go; 6MST, 6 Minute Step test; STST, Sit to Stand test.

No correlation was observed between number of steps/day and severity of airway obstruction as assessed by FEV<sub>1</sub> ( $r= 0.05$ ,  $p=0.74$ ). However, there was a significant correlation between number of steps/day and daily duration of LTOT (h/day), fatigue (FSS) functional status (LCADL) and capacity to exercise (6MST and STST) (Table 3).

**Table 3.** Correlation between PADL and clinical and functional variables.

| Variable                  | Correlation   |         |
|---------------------------|---------------|---------|
|                           | coefficient r | p value |
| LTOT (h/day)              | -0.50         | 0.01    |
| FSS (points)              | -0.36         | 0.03    |
| MRC (points)              | -0.24         | 0.14    |
| LCADL (points)            | -0.41         | 0.01    |
| TUG (s)                   | -0.33         | 0.07    |
| 6MST (no. of steps)       | 0.48          | <0.01   |
| STST (no. of repetitions) | 0.53          | <0.01   |

**Abbreviations:** LTOT, long-term oxygen therapy; FSS, Fatigue Severity scale; MRC, Medical Research Council; LCADL, London Chest Activity of Daily Living; TUG, Timed Up and Go; 6MST, 6 Minute Step test; STST, Sit to Stand test.

Multiple linear regression was performed to determine which variables could explain the variability of PADL (Table 4). Daily duration of LTOT (h/day) and the result of the STST together explained approximately 39% of this variability in the study population.

**Table 4.** Results of multiple linear regression.

|         | <b>B ± SE</b>   | <b>t</b> | <b>p</b> |
|---------|-----------------|----------|----------|
| Model 1 |                 |          |          |
| STST    | 142.18 ± 64.28  | 2.212    | 0.03*    |
| Model 2 |                 |          |          |
| STST    | 103.75 ± 56.28  | 1.843    | 0.08     |
| LTOT    | -164.37 ± 56.09 | -2.930   | <0.00**  |

**Notes:** \*p<0.05; \*\*p<0.01.

**Abbreviations:** STST, Sit to Stand test; LTOT, Long-term oxygen therapy.

## DISCUSSION

Physical inactivity has disastrous consequences for the lives of individuals with COPD and directly influences important outcomes such as quality of life, number of exacerbations and mortality<sup>3</sup>. Some factors, such as a lack of infrastructure, intrinsic factors and social influences, are important barriers to increase PADL in individuals with COPD<sup>29</sup>.

In the present study we have shown an association between physical inactivity and daily duration of LTOT, fatigue and measures of functional and exercise capacity in individuals with COPD. Our results indicate that patients with longer daily duration of LTOT had reduced PADL. This may be explained by the fact that all our patients used an electric oxygen concentrator rather than a portable oxygen concentrator or refillable cylinders, which are expensive to refill and therefore not readily affordable by the study population. As median daily use of LTOT was 18 hours (table 2), our patients were limited during most of the day



by the length of the nasal cannula tubing to the concentrator, preventing them from going outside or even moving around the house.

There was a moderate, inverse correlation between fatigue and physical activity, and 90% of the study population (n=35) reported fatigue during their daily activities (reflected in a total score  $\geq 4$  on the FSS). Although this correlation was also previously reported by Andersson et al<sup>30</sup>, further studies are required to determine whether there is a clear causal relationship between these variables. As with dyspnea, fatigue or tiredness is a limiting factor for physical activity and at the same time a result of deconditioning in these patients, forming a vicious circle<sup>31</sup>.

Corroborating the findings of Hernandez et al<sup>32</sup> and Miravittles et al<sup>33</sup>, we found a relationship between PADL and functionality in individuals with COPD. Nevertheless, in the present study functional status was not a predictor of PADL, probably because of the presence of other factors more closely related to daily physical activity, such as daily duration of LTOT.

The 6MST and STST can objectively assess exercise capacity and correlate well with other tests in the literature<sup>21,24,34</sup>. Both are easy to apply in a patient's home, where there is unlikely to be a corridor in which to carry out the 6-minute walk test. In addition, the 6MST and STST had a moderate, positive correlation with number of steps/day in our analysis. In the study by Depew et al<sup>27</sup>, only 42.2% of the patients were severely inactive. They showed that the number of repetitions in the STST was independently associated with PADL but could not predict severe inactivity in patients with COPD. In our study, both the result of the STST and daily time on LTOT were able to significantly explain severe physical inactivity in these individuals.

Hartman et al<sup>35</sup> investigated possible physical and psychosocial factors associated with physical activity levels in COPD patients and found that physical activity was significantly lower in LTOT users. Although they did not specify the type of oxygen-supply equipment used, they observed that LTOT was also an independent predictor of more time spent in a sitting position by individuals with worse disease severity (severe and very severe).

No significant correlation between FEV<sub>1</sub> and number of steps/day was found in the present study or in a study by Pitta et al.<sup>36</sup> This relationship is controversial, as some authors report a significant correlation, while others failed to find a correlation. This may be due to the different methods used to assess PADL and to the characteristics of the populations studied. Other spirometric variables, such as inspiratory capacity and maximum voluntary ventilation, appear to correlate better with PADL<sup>36</sup>.

The present study has several limitations. Although it is recommended that functional-capacity and exercise-capacity tests be repeated<sup>37</sup>, these were only conducted once as patients reported feeling tired after the tests, which were performed during the same visit. Furthermore, as the study population consisted of individuals with COPD who were on LTOT with an oxygen concentrator, caution should be exercised when generalizing the results to other populations. Finally, PADL was not measured by accelerometry, the currently recommended method for objective assessment of this parameter, but with a pedometer; however, in terms of clinical practice, the latter is easier to use and more accessible<sup>28</sup>.

In summary, longer daily duration of LTOT, fatigue, worse functional status and exercise capacity were all associated with physical inactivity in individuals

with COPD on LTOT, whereas daily duration of LTOT and the results of the STST were determinants of reduced physical activity.

## **DISCLOSURE**

The author reports no conflicts of interest in this work.

## REFERENCES

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2017 REPORT.
2. Watz H, Waschki B, Boehme C, Claussen M, Meyer T, Magnussen H. Extrapulmonary effects of chronic obstructive pulmonary disease on physical activity: A cross-sectional study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;177(7):743–751.
3. Gimeno-Santos E, Frei A, Steurer-Stey C, de Batlle J, Rabinovich RA, Raste Y, et al. Determinants and outcomes of physical activity in patients with COPD: a systematic review. *Thorax*. 2014;69(8):731–739.
4. Rabe KF, Watz H. Chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*. 2017;389:1931–1940.
5. Hardinge M, Annandale J, Bourne S, Cooper B, Evans A, Freeman D, et al. British Thoracic Society guidelines for home oxygen use in adults. *Thorax*. 2015;70(Suppl 1):i1–43.
6. Hartman JE, Boezen HM, de Greef MH, Bossenbroek L, ten Hacken NHT. Consequences of physical inactivity in chronic obstructive pulmonary disease. *Expert Rev Respir Med*. 2010;4(6):735–745.
7. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126–131.
8. Furlanetto KC, Pitta F. Oxygen therapy devices and portable ventilators for improved physical activity in daily life in patients with chronic respiratory

- disease. *Expert Rev Med Devices*. 2017;14(2):103–115.
9. Sandland CJ, Singh SJ, Curcio A, Jones PM, Morgan MD. A profile of daily activity in chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil*. 2005;25(3):181–183.
  10. Vandenbroucke JP, Von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and elaboration. *PLoS Med*. 2007;4(10):1628–1654.
  11. Bertolucci PH, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral. *Arq Neuropsiquiatr*. 1994;52(1):1–7.
  12. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319–338.
  13. Pereira CA de C, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2007;33(4):397–406.
  14. Valderramas S, Camelier AA, da Silva SA, Mallmann R, de Paulo HK, Rosa FW. Reliability of the Brazilian Portuguese version of the fatigue severity scale and its correlation with pulmonary function, dyspnea, and functional capacity in patients with COPD. *J Bras Pneumol*. 2013;39(4):427–433.
  15. Kaynak H, Altıntaş A, Kaynak D, Uyanik Ö, Saip S, Ağaoğlu J, et al. Fatigue and sleep disturbance in multiple sclerosis. *Eur J Neurol*. 2006;13(12):1333–1339.
  16. Kovelis D, Segretti NO, Probst VS, Lareau SC, Brunetto AF, Pitta F. Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian

- patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol*. 2008;34(12):1008–1018.
17. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1999;54(7):581–586.
  18. Garrod R, Bestall JC, Paul EA, Wedzicha JA, Jones PW. Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: The London chest activity of daily living scale (LCADL). *Respir Med*. 2000;94(6):589–596.
  19. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142–148.
  20. Pitta F, Probst VS, Kovelis D, Segretti NO, Leoni AMT, Garrod R, et al. Validation of the Portuguese version of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Rev Port Pneumol*. 2008;14(1):27–47.
  21. Dal Corso S, Duarte SR, Neder JA, Malaguti C, de Fuccio MB, de Castro Pereira CA, et al. A step test to assess exercise-related oxygen desaturation in interstitial lung disease. *Eur Respir J*. 2007;29(2):330–336.
  22. Pessoa BV., Arcuri JF, Labadessa IG, Costa JNF, Sentanin AC, Di Lorenzo VAP. Validity of the six-minute step test of free cadence in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Brazilian J Phys Ther*. 2014;18(3):228–236.
  23. Ozalevli S, Ozden A, Itil O, Akkoclu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease.

- Respir Med. 2007;101(2):286–293.
24. Crook S, Busching G, Schultz K, Leibert N, Jelusic D, Keusch S, et al. A multicentre validation of the 1-min sit-to-stand test in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2017;49(3):1–11.
  25. Kooiman TJM, Dontje ML, Sprenger SR, Krijnen WP, Van Der Schans CP, de Groot M. Reliability and validity of ten consumer activity trackers. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2015;7(24):1-11.
  26. Bassett DR, John D. Use of pedometers and accelerometers in clinical populations: validity and reliability issues. *Phys Ther Ver*. 2010;15(3):135–142.
  27. Depew ZS, Novotny PJ, Benzo RP. How many steps are enough to avoid severe physical inactivity in patients with chronic obstructive pulmonary disease? *Respirology*. 2012;17(6):1026–1027.
  28. van Gestel AJR, Clarenbach CF, Stowhas AC, Rossi VA, Sievi NA, Camen G, et al. Predicting Daily Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *PLoS One*. 2012;7(11):2–8.
  29. Amorim PB, Stelmach R, Carvalho CRF, Fernandes FLA, Carvalho-Pinto RM, Cukier A. Barriers associated with reduced physical activity in COPD patients. *J Bras Pneumol*. 2014;40(5):504–512.
  30. Andersson M, Stridsman C, Ronmark E, Lindberg A, Emtner M. Physical activity and fatigue in chronic obstructive pulmonary disease - A population based study. *Respir Med*. 2015;109(8):1048–1057.
  31. Garcia-Rio F, Lores V, Mediano O, Rojo B, Hernanz A, López-Collazo E, et al. Daily physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease is mainly associated with dynamic hyperinflation. *Am J Respir Crit*

- Care Med. 2009;180(6):506–512.
32. Hernandez NA, Teixeira D de C, Probst VS, Brunetto AF, Ramos EMC, Pitta F. Profile of the level of physical activity in the daily lives of patients with COPD in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2009;35(10):949–956.
  33. Miravittles M, Cantoni J, Naberan K. Factors Associated with a Low Level of Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Lung*. 2014;192(2):259-265.
  34. Reyckler G, Boucard E, Peran L, Pichon R, Le Ber-Moy C, Oukssel H, et al. One minute sit-to-stand test is an alternative to 6MWT to measure functional exercise performance in COPD patients. *Clin Respir J*. 2017;(Jun):1–10.
  35. Hartman JE, Boezen HM, de Greef MH, Hacken NHT. Physical and psychosocial factors associated with physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(12):2396–2402.
  36. Pitta F, Takaki MY, Oliveira NH de, Sant’Anna TJP, Fontana AD, Kovelis D, et al. Relationship between pulmonary function and physical activity in daily life in patients with COPD. *Respir Med*. 2008;102(8):1203–1207.
  37. Mesquita R, Janssen DJA, Wouters EFM, Schols JMGA, Pitta F, Spruit MA. Within-day test-retest reliability of the Timed Up & Go test in patients with advanced chronic organ failure. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(11):2131–2138.